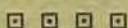


GRANJA-ESCUELA DE CAPATACES AGRÍCOLAS  
Y ESTACIONES EXPERIMENTALES



ESTACIÓN DE PATOLOGÍA VEGETAL

# INSTRUCCIONES

QUE DEBEN OBSERVARSE EN LOS  
TRABAJOS DE FUMIGACIÓN  
CON EL ÁCIDO  
CIANHÍDRICO



4.ª EDICIÓN



TIPOGRAFÍA MODERNA, PRIMADO REIG, 9, VALENCIA



GRANJA-ESCUELA DE CAPATACES AGRÍCOLAS  
Y ESTACIONES EXPERIMENTALES

ESTACIÓN DE PATOLOGÍA VEGETAL

# INSTRUCCIONES

QUE DEBEN OBSERVARSE  
— EN LOS —

TRABAJOS DE FUMIGACIÓN  
CON EL ACIDO CIANHÍDRICO



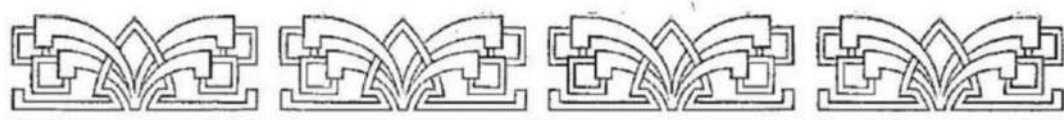
4.<sup>a</sup> EDICIÓN



VALENCIA - 1926

TIPOGRAFÍA MODERNA, A C. DE MIGUEL GIMENO





## FUMIGACION DE LOS NARANJOS CON EL ACIDO CIANHIDRICO

Las considerables pérdidas ocasionadas en la región de Levante por el desarrollo creciente de los insectos que atacan al naranjo, dieron motivo para el estudio de infinidad de remedios más o menos eficaces; mas ninguno alcanzó éxito completo, según pudo demostrarse en el Concurso de Insecticidas que se llevó a cabo en esta Granja de Valencia durante el año 1911 y en el cual se declaró desierto el primer premio.

En busca de nuevos derroteros, se pensó en la aplicación del procedimiento de fumigación por el ácido cianhídrico, empleado en América.

El procedimiento indicado tropezó en su origen con graves inconvenientes para su aplicación, hasta que resueltos éstos favorablemente por Mr. Woglum y hecho práctico por él, fué ensayado en Málaga, bajo la dirección del citado profesor, pudiendo comprobarse la bondad del sistema.

Demostrada la superioridad de la fumigación sobre todos los procedimientos de extinción conocidos, y comprobada por los múltiples trabajos realizados en las experiencias oficiales que bajo la dirección de



esta Granja ejecutó un equipo; atento este Centro a procurar difundir las enseñanzas de la fumigación, estableció la de capataces por medio de cursos cortos teórico-prácticos, al final de los cuales y previa demostración de aptitud y suficiencia, se expide a los interesados certificación de Capataz fumigador.

Para la enseñanza teórica de los referidos capataces, publicó esta Granja un folleto en el que, en forma la más accesible a la ilustración de los educandos, se condensaron las instrucciones deducidas de una práctica bien comprobada.

El folleto publicado permite establecer reglas fijas y orientaciones concretas que son complementadas con explicaciones orales y prácticas manuales durante los cursos breves dados por el personal técnico de este Establecimiento oficial.

Al final del folleto se une una descripción de los nuevos métodos empleados, aprovechando diferentes estados y productos a base de ácido cianhídrico, y aunque en estos métodos la materia activa sea la misma—gas cianhídrico—, pueden en su dosificación y empleo introducir modificaciones operatorias, que es necesario señalar, aunque sea en principio y como orientación, ya que no se han hecho experiencias tan numerosas que permitan deducir conclusiones definitivas.

La presente es la cuarta edición, habiéndose agotado la tercera en pocos meses; prueba evidente de la favorable acogida y necesidad verdaderamente sentida por los agricultores de la región, ávidos de recoger enseñanzas que les permitan combatir las plagas que azotan al naranjo.

## INSTRUCCIONES QUE DEBEN OBSERVARSE EN LOS TRABAJOS DE FUMIGACION DE LOS NARANJOS CON EL ACIDO CIANHIDRICO

---

GENERALIDADES.—OBJETO DE LA FUMIGACIÓN

### **Pregunta 1.<sup>a</sup>**

¿Cuál es el objeto que se persigue con la fumigación por el gas ácido cianhídrico?

El objeto de esta operación es matar los insectos en sus distintos estados de evolución, por medio de la actuación tóxica, asfixiante y aún corrosiva del ácido cianhídrico.

Para verificar con acierto esta operación es necesario conocer la forma más fácil y económica de obtener el citado gas, los aparatos y utensilios de que nos hemos de valer para hacer eficaz su acción, el volumen de gas que necesitamos para cada caso determinado y manera de calcularlo, la vida, costumbres y resistencia del insecto que tratamos de combatir, resistencia de las plantas que hayamos de tratar, influencia de los agentes atmosféricos, y por último, la manera cómo los obreros han de librarse de los efectos perniciosos de este ácido tan venenoso, así como de los materiales peligrosos que han de manejar y del tratamiento que han de someter al paciente, en caso de intoxicación.

SUBSTANCIAS QUE SE EMPLEAN EN LA FUMIGACIÓN,  
MODO DE USARLAS Y CONDICIONES QUE DEBEN  
DE REUNIR

**Pregunta 2.<sup>a</sup>**

¿Qué sustancias se necesitan para el desarrollo del gas ácido cianhídrico en la fumigación?

Cianuro sódico o potásico, ácido sulfúrico y agua.

**Pregunta 3.<sup>a</sup>**

¿Qué graduación debe de tener el cianuro de potasio?

De 98 a 100 % de pureza.

**Pregunta 4.<sup>a</sup>**

¿Qué graduación debe de tener el cianuro de sodio?

De 98 a 100 % de pureza, o sea 128 a 130 % comparado con el cianuro potásico.

**Pregunta 5.<sup>a</sup>**

¿Por qué se determina la riqueza del cianuro sódico con la relación 128/130 %?

Por el motivo de desarrollar el cianuro sódico a igualdad de peso y pureza que el potásico, un 30 a 33 % más de ácido cianhídrico. El comercio vende el cianuro sódico con la graduación 128/130 % para

expresar que éste produce un 30/33 0/0 más de cianhídrico que el potásico.

### **Pregunta 6.<sup>a</sup>**

¿Por qué al emplear la tabla del sódico se emplea una cuarta parte menos de cianuro que la cantidad indicada en la tabla dosimétrica del potásico?

Por el motivo de que 1/4 de 133 0/0 son 33 0/0, en números enteros y restando estos 33 0/0 quedan 100 0/0, que es precisamente la riqueza del potásico puro.

### **Pregunta 7.<sup>a</sup>**

¿Cuál es la impureza más perjudicial y frecuente en los cianuros comerciales?

El cloruro de sodio o sal común, que en presencia del ácido sulfúrico reacciona desarrollando el ácido clorhídrico que en el estado gaseoso ataca los brotes tiernos del árbol, destruye el tejido de las tiendas y descompone una cantidad importante del ácido cianhídrico, restando, por consecuencia, sus efectos.

### **Pregunta 8.<sup>a</sup>**

¿Cuál es el contenido máximo de sal común que puede admitirse en un cianuro comercial para fumigaciones?

Un cianuro de potasio o sódico no debe tener nunca más de 1 0/0 de sal común. Cuanto menos sal

contenga, mejor. Hay que evitar también que los cianuros contengan otras impurezas que pueden perjudicar la operación, cuales son las sales volátiles y los carbonatos.

### **Pregunta 9.<sup>a</sup>**

¿Qué condiciones debe de tener el ácido sulfúrico empleado en la fumigación?

Debe estar exento de impurezas, y sobre todo, no debe contener ácido nítrico, el cual, en la reacción del ácido sulfúrico sobre el cianuro daría lugar a la formación de los vapores llamados nitrosos, que perjudicarían a las partes tiernas del árbol. La densidad del ácido sulfúrico para fumigaciones debe ser de 66° Beaumé.

### **Pregunta 10**

¿Qué condiciones debe reunir el agua que se emplea en la fumigación?

Debe elegirse siempre el agua más pura de que se disponga, y si arrastra materias en suspensión, conviene dejarla reposar durante 24 horas y luego decantarla; pero no por ello hemos de desecharla; las peores son las salitrosas, en general, y las que hemos de rechazar en absoluto son las que lleven en disolución muchos cloruros.

### **Pregunta 11**

¿Cómo se puede saber si una agua cualquiera sirve para fumigaciones?

Se pone el agua que se trate de utilizar en un tubo llamado de ensayo, se añaden dos o tres gotas de ácido nítrico (agua fuerte), se agita el tubo y se añade luego un poco de disolución de nitrato de plata; si se enturbia el agua hasta tomar aspecto lechoso, es señal de que contiene cloruros en gran cantidad y no debe utilizarse para la fumigación. En caso de que por la adición del nitrato sólo se produzca en el agua una ligera opalinidad, ésta puede utilizarse sin inconveniente.

Conviene llevar, pues, entre el material de fumigación, una cajita con dos frascos, uno con ácido nítrico y otro con nitrato de plata y un par de tubos de ensayo.

### **Pregunta 12**

¿Cómo se hace la mezcla del cianuro, ácido y agua para que produzcan el gas sin peligro para el operador?

Vertiendo en una vasija llamada generador, primero el agua, a continuación el ácido sulfúrico y últimamente el cianuro.

### **Pregunta 13**

¿Qué entendemos por fórmulas de fumigación, cómo se indican y qué expresan?

Las fórmulas de fumigación son unas relaciones numéricas entre los elementos que intervienen en la reacción, para conocer la cantidad que debemos emplear de cada uno de ellos con respecto a los otros



para obtener la mayor cantidad de ácido cianhídrico aprovechable.

Estas fórmulas se indican por medio de tres números que expresan: el primero, la cantidad en peso de cianuro; el segundo, la cantidad en volumen de ácido sulfúrico, referido al peso del cianuro, y el tercero, la cantidad en volumen de agua que hay que emplear también con referencia al peso del cianuro.

### **Pregunta 14**

¿Cuántas fórmulas de fumigación debemos conocer?

Dos: una cuando empleamos el cianuro potásico y otra para fumigar con el cianuro sódico.

### **Pregunta 15**

¿Cuál es la fórmula de fumigación que se necesita para el desarrollo del gas ácido cianhídrico a base de cianuro potásico?

1-1-3

o sea, una parte en peso de cianuro potásico, una parte en volumen de ácido sulfúrico y tres partes en volumen de agua.

### **Pregunta 16**

¿Cuál es la fórmula de fumigación que se necesita para el desarrollo de dicho gas a base de cianuro sódico?

1-1 y  $\frac{1}{2}$ -2

o sea, una parte en peso de cianuro sódico, una parte

y media en volumen de ácido sulfúrico y dos partes en volumen de agua.

### **Pregunta 17**

¿Por qué se necesita más agua con el cianuro potásico que con el cianuro sódico?

Porque es más soluble el sódico, no cristalizando el residuo.

### **EQUIPO DE FUMIGACIÓN**

### **Pregunta 18**

¿De qué se compone un equipo y coste aproximado del mismo?

Un equipo se compone de las tiendas para cubrir los árboles; las pértigas o palos largos para naranjos que no lleguen a 6 m. de altura; los mástiles para los de mayor altura; las vasijas llamadas generadoras, en donde se verifica la reacción; las probetas de uno o medio litro graduadas de 10 en 10 cm<sup>3</sup>, forradas de madera y con su asa correspondiente; de una balanza de dos kilogramos con juego de pesas; de una cinta métrica de 20 a 25 m.; de un piqueta de hierro en forma de T con un gancho en la parte superior, en donde puede fijarse el extremo de la cinta métrica; dos jarros de loza o porcelana, para el agua y ácido, diferenciándose entre sí por su color o una señal especial clara y bien visible; de guantes de caucho para el medidor del ácido y de piel para el pesador de cianuro; de un farol para iluminar la mesa y otro para el cubicador; de una mesa de parihuela con dos o tres cajones con separación para medir el ácido sulfúrico; de un tanque o caja para la

bombona del ácido sulfúrico; de un cogedor para el cianuro, un abrelatas para abrir las cajas de cianuro, un termómetro, un higrómetro, las tablas dosimétricas, y por último, el botiquín. (Láminas 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>).

El coste aproximado de un equipo formado por 24 tiendas medianas y 4 grandes, es el siguiente:

	<u>Pesetas.</u>
Veinticuatro tiendas medianas de 12 m. de diámetro, a ptas. 525 una. . . . .	12.600'00
Cuatro tiendas grandes, de 16 m. de diámetro, a pesetas 860. . . . .	3.440'00
Treinta generadores de gas, con tapa especial. . . . .	75'50
Diez íd. de repuesto. . . . .	25'50
Una probeta graduada para medir el agua y el ácido, con funda de madera. . . . .	20'00
Una balanza para pesar cianuro y juego de pesas. . . . .	75'00
Una mesa portátil o carrito especial. . . . .	75'00
Dos palos para levantar tiendas. . . . .	20'00
Cuerdas. . . . .	6'00
Un tanque de madera para el ácido.. . . .	30'00
Dos jarros para el agua y el ácido. . . . .	16'00
Piquete de hierro (1). . . . .	4'00
Una cinta métrica. . . . .	27'00
Un abrelatas. . . . .	1'00
Dos faroles, a 14 ptas. uno.. . . .	28'00
Un farol para el capataz. . . . .	7'00
Dos pares de guantes de goma. . . . .	24'00
Un termómetro. . . . .	8'00
Un higrómetro. . . . .	16'00
Dos pescantes para las tiendas grandes.. . . .	80'00
Seis depósitos para los generadores. . . . .	60'00
Petróleo, medicamentos, cuerdas de cáñamo para atar las tiendas e imprevistos. . . . .	100'00
<i>Total.</i> . . . .	<u>16.738'00</u>

(1) El piquete de hierro puede sustituirse por unas pinzas de madera.

De modo que el coste de un equipo de 28 tiendas de los tamaños indicados puede calcularse en 16.000 a 17.000 pesetas, cuya cantidad deberá aumentarse con relación al material de repuesto, que siempre debe acompañar al equipo.

### **Pregunta 19**

¿Cómo deben ser las tiendas empleadas en la fumigación?

En un principio, las tiendas tenían la forma de campana, rodeada en su base por un aro de madera o de hierro, consiguiéndose con ello cierta rigidez para su manejo; mas sus múltiples inconvenientes y dificultades hicieron abandonar pronto esta forma, siendo sustituida por otra, plana y circular, la cual últimamente también ha sido reemplazada por la plana de forma octogonal, pues de este modo se aprovecha mejor la tela. En América, dichas telas se impermeabilizan para evitar los peligros que podría ocasionar el escape de gas por los poros, mas posteriormente se construyen unas lonas y driles tan tupidos, que surten los mismos efectos sin las dificultades de las telas impermeabilizadas, siendo universalmente aceptadas. Hoy se fabrica en España esta lona tan perfecta, que puede competir con la americana.

El color es blanco para fumigar los naranjos, operación que tiene que practicarse durante la noche, y negros para los olivos, que se tratan durante el día; con los olivos también puede emplearse la lona de color blanco; pero el empleo de ella lleva

consigo para obtener los mismos resultados, mayor consumo de ácido y cianuro, por efecto de que dicho color absorbe menos calor solar.

El tamaño de las tiendas es muy variable; en general llamamos tiendas medianas aquellas cuya distancia entre los lados paralelos del octógono es de 12 m.; pequeñas, aquellas en que dicha distancia es menor, y grandes, aquellas en que es mayor. Como consecuencia de lo expuesto, decimos que un equipo es pequeño, cuando está formado de tiendas pequeñas; mediano, si de medianas; grande, si de grandes, y mixto, si de diferentes tamaños.

El tejido de la lona debe de ser por un lado diagonal y por el otro cruzado.

Las tiendas grandes que se han de manejar con mástiles llevan, junto a los cuatro vértices del octógono, otras tantas anillas para enganchar las poleas. (Láminas 18 y 19).

Todas las tiendas van provistas de refuerzos junto a los lados opuestos y paralelos del octógono, en donde llevan las anillas y hay que sujetar los palos para colocarlos sobre los árboles. (Láminas 18 y 19).

El plegado de las tiendas debe hacerse por dobleces en el sentido de las costuras, empezando por los lados opuestos paralelos a las escalas, formando, por último, una sola tira que se arrolla por los dos extremos; de esta forma ocupa la tienda el menor espacio posible.

Por último, las tiendas deben ir provistas de tres escalas paralelas, dirigidas en sentido de las costuras: una de ellas, la principal, y más indispensable, es la que une los puntos medios de los dos lados

opuestos y paralelos del octógono, pasando por el centro o punto medio de la tienda; igualmente distanciadas y a un lado y otro de la escala principal, deben ir marcadas las otras dos escalas, que no tienen más objeto que facilitar, en determinados casos, el que siempre una de ellas pase por lo más alto o cúspide del árbol, siendo esa la escala que nos ha de servir en ciertas operaciones de que más adelante nos ocuparemos.

Dichas escalas van graduadas del centro a la periferia (como puede verse en las láminas 1.<sup>a</sup> y 7.<sup>a</sup>), comenzando por 1'50 y siguiendo aumentando de 30 en 30 cm.

La razón de que empiecen las escalas su numeración por 1'50, es por no ser práctico ni corriente tener que fumigar árboles cuya meridiana sea menor de tres metros, y por eso la numeración de las tablas empieza también por 3 m.

### **Pregunta 20**

¿Qué son pértigas o palos y para qué sirven?

Son unos pies derechos, generalmente de madera de pino o de otra especie vegetal que reúna la condición de ser ligeros y resistentes; por estas cualidades son muy apreciados los estípites de pitera bien secos. Sirven para colocar las tiendas sobre los árboles que se tengan que fumigar. Su longitud es variable, generalmente son de 4'50 a 6 m., no debiendo pasar de esta última, porque resulta ya pesadísimo su manejo y en este caso debe sustituirse por los mástiles. La extremidad superior o más delgada



debe estar bien redondeada, con el fin de que no agujeree la tienda, y la inferior, afilada para cuando el obrero haga el esfuerzo para levantar el palo arrastrando consigo la tienda, se clave éste en tierra y no resbale, con lo que quedaría inútil el esfuerzo realizado. Unos 15 cm. antes de la extremidad superior se debe hacer en el palo una escotadura o un taladro de parte a parte, para sujetar una cuerda que debe tener la resistencia proporcional al esfuerzo que hay que realizar y de una longitud de 1'50 m. más que el palo. La forma de fijar la cuerda al palo es arrollándola y atándola en la escotadura (como puede verse en las láminas 3.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup>), o bien pasándola por el agujero del taladro y haciendo un nudo al otro lado.

### **Pregunta 21**

¿Qué son mástiles?

No son otra cosa que palos mucho más largos y gruesos que los anteriores y que sirven para cubrir árboles excepcionalmente grandes; estos palos descansan sobre una peana formada por una zapata y dos tornapuntas, facilitando así su estabilidad en la posición vertical. En la parte superior lleva cada mástil un grueso aro de hierro del que pende una polea fija, la cual, con otra libre, a la que se engancha la anilla de que va provista la tienda, forma con las cuerdas correspondientes un polipasto que permite elevar la tienda con poco esfuerzo.

Los mástiles llevan en su extremo superior una cuerda que se fija de manera análoga a la que hemos indicado para los palos sencillos, por medio de la

cual el obrero mantiene la posición vertical del mástil y dirige el movimiento.

### **Pregunta 22**

¿Qué son generadores?

Unas vasijas de forma y dimensiones variables, donde se verifica la reacción química entre el cianuro y el ácido sulfúrico. Los más corrientes son los de barro cocido, de forma casi cilíndrica y de una capacidad de 10 litros cuando se fumigan naranjos y se emplean tiendas de 12 m., y de 5 litros para las mismas tiendas, si se fumigan olivos.

La capacidad de estos generadores es de 12 a 15 litros para las tiendas grandes.

Los referidos receptores están provistos de una tapa de plancha de hierro con uno o varios topes que tienen por objeto mantener entreabierto el generador en forma que el gas cianhídrico, al desprenderse, se difunda lentamente y no se eleve en columna compacta que, por su concentración y elevada temperatura, quemaría seguramente las ramas sometidas a su acción. Además, esta posición de la tapadera impide las proyecciones de ácido sulfúrico producidas por la violenta reacción de éste sobre el cianuro y que tan perjudiciales son para sus efectos destructores sobre el tejido de las tiendas.

La tapa metálica del generador va unida a la parte posterior del recipiente por medio de una charnela, y lleva en su parte superior y sobre ésta una pestaña que permite mantener abierto el generador, cuando se actúa sobre ésta, cayendo la tapa por su

propio peso, al dejar de efectuar presión. (Lámina 2.<sup>a</sup>).

Los generadores se fabrican generalmente de arcilla, atendiendo a su poco coste, pero tienen el inconveniente de ser frágiles y atacables por el ácido sulfúrico, sobre todo cuando la arcilla no está bien cocida.

Para evitar los citados inconvenientes, se han construido generadores barnizados metálicos de mayor duración, y que son más resistentes a la acción del ácido; únicamente presentan el inconveniente de su excesivo peso. (Lámina 2.<sup>a</sup>).

En la actualidad se construyen máquinas generadoras de gas ácido cianhídrico que producen éste fuera de las tiendas para ser inyectado en ellas. Generalmente, el cianuro se emplea en estado de disolución, y antes de ser incorporado al ácido colocado en exceso en un depósito superior, pasa por un tubo graduado en donde puede apreciarse el volumen de la disolución necesario, para producir la cantidad de ácido cianhídrico que se desea.

Existen otros aparatos que, en lugar de contener en el depósito de reacción un exceso de ácido, permiten verter solamente el necesario para obtener el volumen de gas cianhídrico preciso para cada árbol.

### **Pregunta 23**

¿A qué llamamos mesa de trabajo?

Con objeto de poder practicar las pesadas de cianuro y mediciones de ácido, es necesario el empleo

de una mesa portátil que ha de reunir las condiciones especiales que a continuación se consignan.

Consta de un tablero de 0'90 m. por 0'65 destinado a soportar la balanza, juego de pesas, farol y otros utensilios. Va superpuesto en uno de sus extremos a otro pequeño tablero revestido de plomo de 0'65 m. por 0'15 m., que se encuentra, por lo tanto, a un nivel inferior al primero en una altura igual al grueso de la tabla. El revestimiento dicho tiene por objeto evitar que el ácido, que siempre se derrama, ataque y destruya la madera de la mesa, y la situación del tablero revestido en plano inferior al general de la mesa, impide que el ácido pueda actuar sobre las partículas de cianuro, residuos de la manipulación necesaria para pesar el mismo, produciéndose gas cianhídrico altamente peligroso para el operador.

La cara inferior de la mesa va apoyada sobre dos largueros colocados en la dirección de las mayores dimensiones de la misma, largueros que se prolongan en forma de angarillas destinadas a facilitar el transporte de la mesa; lleva además tres cajones, dos laterales en una de sus caras y otro central en la opuesta, que sirven para guardar el material menudo, pesas, termómetros, higrómetros, guantes y cinta métrica.

El conjunto descrito se apoya sobre cuatro patas reforzadas con dos travesaños colocados en el sentido de la mayor dirección. (Láminas 2.<sup>a</sup> y 13.<sup>a</sup>).

## PRÁCTICA DE LA OPERACIÓN

### TABLAS DOSIMÉTRICAS

#### **Pregunta 24**

¿Qué entendemos por tablas dosimétricas y para qué sirven?

Para fumigar tratamos de producir una cantidad determinada de gas para un volumen dado, que es el cubierto por la tienda. Necesitamos, por lo tanto, conocer el cianuro, ácido y agua que debemos de emplear para obtener la cantidad de gas precisa.

Para ello será necesario cubicar el árbol cubierto, para conocer su volumen, y además, saber la cantidad de cianuro, ácido y agua que necesitamos emplear por unidad de volumen, para que el gas producido supere al coeficiente de resistencia del insecto sin llegar al de la planta, y por último, habremos de multiplicar esas dos cantidades, para obtener el resultado.

Como este procedimiento sería largo, pesado, difícil y costoso, para evitar dificultades y hacerlo rápido, breve y práctico, se han construido unas tablas dosimétricas de doble entrada, con las cuales y conociendo la distancia de tierra a tierra, pasando por la cúspide del árbol cubierto y la circunferencia del mismo, queda resuelto el problema, como vamos a ver.

Dichas tablas de doble entrada estarán construidas en forma que en la parte anterior y en columna

vertical tienen los números que indican las distancias de tierra a tierra pasando por la cúspide del árbol cubierto, y en la parte superior y en línea horizontal, los números que representan las circunferencias, y los cuadros están ocupados por números que representan gramos de cianuro. De modo es que si conocemos la distancia de tierra a tierra pasando por la cúspide de un árbol que tenemos cubierto (ya veremos más adelante la facilidad con que se obtiene este dato necesario) y su circunferencia, basta tomar la tabla dosimétrica correspondiente, buscar en la columna anterior el primer dato y en la línea superior el segundo, y manejándola como tabla de doble entrada, la intersección nos dará los gramos de cianuro que hemos de emplear para fumigar el árbol determinado. Finalmente, para saber la cantidad de ácido sulfúrico y de agua, basta aplicar la fórmula de fumigación correspondiente: si es cianuro potásico, 1-1-3, y si es sódico, 1-1 y  $\frac{1}{2}$ -2.

Ejemplo: supongamos que vamos a combatir la *serpeta* y que tenemos que emplear el cianuro potásico.

Comenzaremos por cubrir el árbol con una tienda e inmediatamente determinaremos la distancia de tierra a tierra, pasando por el vértice per medio de las escalas de que está provista ésta y en la forma que más adelante veremos. Supongamos que tenemos 9'30 m.; luego con la cinta métrica tomamos la circunferencia y ésta nos da 12'60 m. Una vez conocidos estos datos, tomamos la tabla dosimétrica marcada con el número 1, y manejándola como tabla de doble entrada, vemos que el cuadro correspondiente



al cianuro nos indica 368 g., que es precisamente la cantidad que hemos de emplear. Para determinar el ácido y el agua, aplicaremos la fórmula 1-1-3; resultando, que para 368 g. de cianuro serán necesarios 368 cm<sup>3</sup> de ácido sulfúrico, y de agua 368 por 3, ó sean 1.104 cm<sup>3</sup> de agua, en números redondos

Cianuro..	. . . . .	368 g.
Ácido sulfúrico.	. . . . .	370 cm <sup>3</sup>
Agua.	. . . . .	1.100 »

Si en vez de emplear el cianuro potásico empleamos el sódico, siendo los datos los mismos, haremos uso de la tabla dosimétrica marcada con el número 3/4, y manejándola como la anterior, obtendremos 276 g. de cianuro; para calcular el ácido y el agua, aplicaremos la fórmula 1-1 1/2-2, resultando, que para 276 g. de cianuro, necesitamos 276 por 1'50, ó sea 414 cm<sup>3</sup> de ácido sulfúrico y 276 por 2, ó sea 552 cm<sup>3</sup> de agua, en números redondos

Cianuro..	. . . . .	276 g.
Ácido sulfúrico.	. . . . .	410 cm <sup>3</sup>
Agua.	. . . . .	550 »

### Pregunta 25

¿Cuáles son las tablas más usuales empleadas en la fumigación?

Para el naranjo, las marcadas con los números 1 y 3/4 empleando el cianuro potásico según la temperatura, y las marcadas con los números 3/4 y 3/4 de 3/4 empleando el cianuro sódico en las mismas condiciones citadas.

### Pregunta 26

¿Se emplean otras tablas además de las indicadas?

También se emplea la tabla denominada  $3/4$  de  $3/4$ , que es la tercera parte de las contenidas al fin de estas instrucciones, y en la cual los números consignados son las  $3/4$  de los comprendidos en la tabla número  $3/4$  y que se utiliza en los casos en que la temperatura ambiente es elevada, y puede haber peligro al fumigar empleando la tabla  $3/4$ .

En la fumigación de los olivos para combatir el *Phloeothrips oleæ*, se emplea una dosis comprendida entre la cuarta y sexta parte de la consignada en la tabla  $3/4$ . Estas fumigaciones se verifican durante el día.

Dada la forma y dimensiones corrientes de los naranjos cultivados en esta región, no suele ser frecuente que la intersección de las líneas horizontales y verticales de las tablas, y en cuya dirección están colocados los números que representan la suma de alturas y circunferencia de los árboles, concurren en una casilla en blanco, y si por excepción ocurre este caso, ésta se encuentra inmediata a una de las cifras.

Como las figuras que las tiendas forman al cubrir los árboles no son geométricas exactas, y por consiguiente, no conduce a nada práctico el extremar la aproximación, puede fijarse la cantidad de cianuro por la cifra contenida en la casilla inmediata, ya que el error sería despreciable.

En el caso en que consideremos conveniente de-

terminar con exactitud las cantidades de cianuro necesarias, cuando las cifras que los representan no se encuentran en las tablas, se procederá como sigue en cada uno de los casos que en la práctica pueden presentarse.

CASO 1.º Que no se encuentre en la tabla la suma de lecturas, pero sí la circunferencia.

En este caso se toman para suma las lecturas anterior y posterior contenidas en la tabla, y para la circunferencia dada, se encuentra la cantidad de cianuro que corresponde emplear para cada lectura; se obtiene su semisuma, y esta será la cantidad exacta de cianuro que debemos emplear.

Ejemplo: empleemos la tabla 3/4. . . .	Lectura 1.ª. . . .	3'30
	Lectura 2.ª. . . .	4'20
	Suma. . . .	7'50
	Circunferencia. . .	11'40

Como vemos, la suma 7'50 no se halla en la tabla; pero está comprendida entre 7'20 y 7'80, que son las lecturas que encontramos. Tomemos pues:

	Suma,		Circunferencia,		Cantidad de cianuro,
1.º	7'20 . . .		11'40 . . .		191
2.º	7'80 . . .		11'40 . . .		212
	191 + 212 = 403				
	403 : 2 = 201'5				

luego 201'5, ó en números redondos, 201 grs., es la cantidad exacta de cianuro que debemos emplear.

CASO 2.º Que se encuentre en la tabla la suma de lecturas, pero no la circunferencia.

Se toma para suma la dada y para circunferencia la anterior y posterior contenidas en la tabla, se restan las cantidades de cianuro halladas, el resto se

divide por 6 y el cociente se multiplica por el número de decímetros que en la circunferencia dada excede a la menor de las tomadas en la tabla, y este producto se añade a la cantidad de cianuro obtenido para la circunferencia menor.

$$\begin{array}{l} \text{Ejemplo: empleemos la} \\ \text{tabla } 3/4. \end{array} \left\{ \begin{array}{ll} \text{Lectura 1.ª} & . . . 4'20 \\ \text{Lectura 2.ª} & . . . 5'10 \\ \hline \text{Suma} & . . . 9'30 \\ \text{Circunferencia} & . . 12'80 \end{array} \right.$$

Como vemos, la circunferencia 12'80 no se halla en la tabla, pero está comprendida entre 12'60 y 13'20. Tomemos pues:

	Suma.		Circunferencia.		Cantidad de cianuro.
1.º	9'30 . . .		12'60 . . .		276
2.º	9'30 . . .		13'20 . . .		297
297	—	276	=	21	
21	:	6	=	3'5	
12'80	—	12'60	=	0'20	$3'5 \times 2 = 7$

luego  $276 + 7 = 283$  grs. de cianuro, es la cantidad exacta que debemos emplear.

CASO 3.º Que ni la suma de lecturas ni la circunferencia se encuentren en la tabla.

En este caso se opera en la siguiente forma: Se toman las dos lecturas entre las cuales se halla comprendida la suma y la circunferencia menor de entre las que se halla comprendida la dada, y se obtiene la cantidad de cianuro como en el caso 1.º. Luego para las mismas lecturas se toma la circunferencia mayor y se procede de igual forma. Una vez obtenidas las dos cantidades de cianuro que corresponden a la circunferencia mayor y menor, no hay más que aplicar el caso 2.º.

Ejemplo: empleemos la tabla 3/4. . . .	Lectura 1. <sup>a</sup> . . . .	3'60
	Lectura 2. <sup>a</sup> . . . .	4'50
	Suma. . . . .	8'10
	Circunferencia. . .	11'70

Como vemos, la suma 8'10 no se halla en la tabla, pero está comprendida entre 7'80 y 8'40, y la circunferencia 11'70 tampoco la encontramos en la tabla, pero sí comprendida entre 11'40 y 12. Tomemos pues:

Suma.	Circunferencia.	Cantidad de cianuro.
1. <sup>o</sup> 7'80 . . . .	11'40 . . . .	212
2. <sup>o</sup> 8'40 . . . .	11'40 . . . .	234
234 + 212 = 446		446 : 2 = 223

Guardemos, pues, la cantidad 223 y tomemos ahora:

Suma.	Circunferencia.	Cantidad de cianuro.
1. <sup>o</sup> 7'80 . . . .	12'00 . . . .	234
2. <sup>o</sup> 8'40 . . . .	12'00 . . . .	234

En este caso tomamos 234, puesto que,  $234 + 234 = 468$ ;  $468 : 2 = 234$ .

Con esto tenemos, que para la suma 8'10 y la circunferencia 11'40, corresponden 223 grs. de cianuro, y para la suma 8'10 y la circunferencia 12 corresponden 234 grs.; queda, por tanto, por averiguar para la suma 8'10 y la circunferencia 11'70, qué cianuro corresponderá, que es precisamente el caso 2.<sup>o</sup>. Aplicándolo tendremos:

Suma.	Circunferencia.	Cantidad de cianuro.
1. <sup>o</sup> 8'10 . . . .	11'40 . . . .	223
2. <sup>o</sup> 8'10 . . . .	12'00 . . . .	234

$234 - 223 = 11$ ;  $11 : 6 = 1'833$ ;  $1'833 \times 3 = 5'499$ ; luego  $223 + 5'499 = 228'499$ , ó en números redondos 228 grs. de cianuro es la cantidad exacta que nos corresponde emplear.

CASO 4.<sup>o</sup> Que la suma y la circunferencia se encuentren en la tabla; pero el cuadro que correspon-

de al cianuro está en blanco y se encuentra en la parte anterior de la tabla.

Entonces se sigue la misma columna vertical del cuadro en blanco y hacia arriba hasta encontrar el primer cuadro con el número correspondiente al cianuro, y luego se sigue la misma línea horizontal del cuadro en blanco y hacia la derecha hasta encontrar el primer cuadro con el número correspondiente al cianuro, se obtiene la semisuma de dichos números, y ésta será la cantidad de cianuro que debemos de emplear.

Ejemplo: empleemos la tabla 3/4. . . .	{	Lectura 1. <sup>a</sup> . . . .	4'80
		Lectura 2. <sup>a</sup> . . . .	5'40
		Suma. . . . .	10'20
		Circunferencia. . .	10'20

Tomando la suma 10'20 y la circunferencia 10'20, nos encontramos que el cuadro que corresponde al cianuro está en blanco; siguiendo la columna vertical y hacia arriba, encontramos el número 234, y siguiendo la línea horizontal y hacia la derecha, nos encontramos con el 276:

$$276 + 234 = 510 \quad 510 : 2 = 255$$

luego 255 grs. de cianuro es lo que debemos emplear.

**Caso 5.º** Que la suma y la circunferencia se encuentren en la tabla; pero el cuadro que corresponde al cianuro está en blanco y corresponde a la parte posterior de la tabla.

Entonces se sube la misma columna vertical del cuadro en blanco y hacia abajo hasta encontrar el primer cuadro con el número correspondiente al cianuro, y luego se sigue la misma línea horizontal del cuadro en blanco y hacia la izquierda hasta encon-



trar el primer cuadro con el número correspondiente al cianuro, se obtiene la semisuma de dichos números, y ésta será la cantidad de cianuro que se debe emplear.

Ejemplo: empleemos la tabla 3/4. . . .	Lectura 1. <sup>a</sup> . . . .	3'90
	Lectura 2. <sup>a</sup> . . . .	4'50
	Suma. . . .	8'40
	Circunferencia. . .	18'00

Tomando la suma 8'40 y la circunferencia 18'00, nos encontramos que el cuadro correspondiente al cianuro está en blanco; siguiendo la columna vertical hacia abajo, encontramos 382, y siguiendo la misma línea horizontal hacia la izquierda, encontramos 340:

$$340 + 382 = 722 \quad 722 : 2 = 361$$

luego 361 grs. es la cantidad de cianuro que debemos emplear.

CASO 6.º Que la suma de lecturas no se encuentra en la tabla, pero si la circunferencia, y los cuadros que corresponden al cianuro se hallen en blanco.

Entonces se toma como suma la anterior y posterior contenidas en la tabla, y se opera como en los casos 4.º y 5.º, obteniendo luego la semisuma de las cantidades halladas.

Ejemplo: empleemos la tabla 3/4. . . .	Lectura 1. <sup>a</sup> . . . .	3'30
	Lectura 2. <sup>a</sup> . . . .	4'80
	Suma. : . . . .	8'10
	Circunferencia. . .	7'80

Tomemos para suma 7'80 y para circunferencia 7'80 y obtendremos 128 y 149 su semisuma 138'50.

Tomando para suma 8'40 y para circunferencia 7'80, obtendremos 128 y 170 su semisuma 149.

$$138'50 + 149 = 287'50 \quad 287'50 : 2 = 143'75$$

luego 144 grs. de cianuro es la cantidad que debemos emplear.

CASO 7.º Que la suma de lecturas se encuentre en la tabla; pero no la circunferencia, y los cuadros que corresponden al cianuro se hallen en blanco.

Entonces se toma para suma la dada y para circunferencias la anterior y posterior, procediendo como en los casos 4.º y 5.º, y aplicando, por último, el caso 2.º:

$$\begin{array}{l} \text{Ejemplo: empleemos} \\ \text{la tabla } 3/4.. \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{Lectura 1.ª. . . . } 3'00 \\ \text{Lectura 2.ª. . . . } 4'20 \\ \hline \text{Suma. . . . . } 7'20 \\ \text{Circunferencia. . . } 15'80 \end{array} \right.$$

Tomemos para suma 7'20 y para circunferencia, 15'60 y obtendremos 255 y 276; su semisuma, 265'55.

Tomemos para suma 7'20 y para circunferencia 16'20, y obtendremos 255 y 297; su semisuma, 276.

Aplicando el caso 2.º, tendremos  $276 - 265'55 = 10'45$ ;  $10'45 : 6 = 1'74$ ;  $1'74 \times 2 = 3'48$ ;  $265'55 + 3'48 = 269'03$ ; luego 269 grs. es la cantidad de cianuro que debemos emplear.

CASO 8.º Que ni la suma de lecturas ni la circunferencia se encuentren en la tabla y los cuadros que corresponden al cianuro se hallen en blanco.

Entonces se empieza a operar como en el caso 3.º, aplicando luego el 4.º o el 5.º, terminando por aplicar el 2.º:

$$\begin{array}{l} \text{Ejemplo: empleemos} \\ \text{la tabla } 3/4.. \end{array} \left\{ \begin{array}{l} \text{Lectura 1.ª. . . . } 3'30 \\ \text{Lectura 2.ª. . . . } 3'60 \\ \hline \text{Suma. . . . . } 6'90 \\ \text{Circunferencia. . . } 16'00 \end{array} \right.$$

Tomando para suma 6'60 y 7'20 y para circunferencia la menor 15'60, tendremos:

	Suma,	Circunferencia.	Cantidad de cianuro.
1.º	6'60 . . .	15'60 . . .	$234 + 276 = 255$

	Suma.		Circunferencia.		Cantidad de cianuro.
2.º	7'20	.	15'60	.	$\frac{255 + 276}{2} = 265'5$
	$255 + 265'5 = 520'50 \quad 520'50 : 2 = 260'25$				

Tomando para suma 6'60 y 7'20 y para circunferencia la mayor 16'20, tendremos:

	Suma.		Circunferencia.		Cantidad de cianuro.
1.º	6'60	.	16'20	.	$\frac{234 + 297}{2} = 265'50$
2.º	7'20	.	16'20	.	$\frac{255 + 297}{2} = 276$
	$276 + 265'50 = 541'50 \quad 541'50 : 2 = 270'75$				

Tenemos, pues, que las cantidades de cianuro 260'25 y 270'75 son las que corresponden para la suma 6'90 y las circunferencias 15'60 y 16'20; ya no hay más, pues, sino aplicar el 2.º caso del modo siguiente:

	Suma.		Circunferencia.		Cantidad de cianuro.
1.º	6'90	.	15'60	.	260,25
2.º	6'90	.	16'20	.	270'75
	$270'75 - 260'25 = 10'50$			$10'50 : 6 = 1'75$	
	$16'00 - 15'60 = 0'40$			$1'75 \times 4 = 7'00$	
	$260'25 + 7'00 = 267'25$				

luego 267 grs. es la cantidad de cianuro que debemos emplear.

## APROXIMACIÓN DEL ÁCIDO Y AGUA

Como la probeta que se usa está dividida de 10 en 10 cm<sup>3</sup> no pueden apreciarse cantidades menores, y por lo tanto, cuando las cantidades que indican el ácido y el agua que hay que emplear terminan en cifra menor que 5, se aproxima a la decena inferior, y si terminan en cifra mayor que 5, se aproximan a la decena superior.

Ejemplo 1.º: empleemos el cianuro sódico. . . . .

Cianuro. . . . .	276
Ácido. 276 × 1'50 =	414
Agua. . 276 × 2 =	552

Como las últimas cifras son menores que 5, aproximaremos por defecto y será:

Cianuro. . . . .	276
Ácido. . . . .	410
Agua. . . . .	550

Ejemplo 2.º: empleemos el cianuro sódico. . . . .

Cianuro.. . . .	404
Ácido. 404 × 1'50 =	606
Agua. . 404 × 2 =	808

Como las últimas cifras son mayores que 5, aproximaremos por exceso y tendremos:

Cianuro. . . . .	404
Ácido.. . . .	610
Agua.. . . .	810

POR ÚLTIMO: Cuando las últimas cifras de los números que expresan las cantidades de ácido y agua son 5, entonces puede aproximarse indiferentemente por exceso o por defecto.

Ejemplo: empleemos el cianuro sódico. . . . .

Cianuro.. . . .	170
Ácido. . . . .	255
Agua. . . . .	340

Como la última cifra del ácido es 5, podemos aproximar por exceso o por defecto tomando 260 ó 250, respectivamente, con lo cual quedará:

Cianuro, 170      Ácido, 250 ó 260      Agua, 340

Si empleamos el cianuro potásico, tendremos:

Cianuro. . . . .	425
Ácido. . . . .	425
Agua. . . . .	1.275

aproximando por exceso o por defecto quedará:

Cianuro, 425      Ácido, 420 ó 430 y      Agua, 1.270 ó 1.280

Como se ve, en los cálculos precedentes hemos empleado la tabla 3/4, por ser la que en la práctica se emplea más frecuentemente por el uso mayor que se hace del cianuro sódico; pero es evidente que pudieran haberse efectuado los cálculos de igual manera con las tablas números I y 3/4 de 3/4.

### **Pregunta 27**

¿Qué personal se necesita para manejar un equipo de 24 a 30 tiendas?

El personal necesario es de cinco hombres por lo menos; dos, que se dedican a cubrir los árboles; otro, el pesador del cianuro; otro, el medidor de ácido y un capataz que dispone en primer término la distribución del material y personal y hace la cubicación, que consiste en tomar la medida de cada árbol después de cubierto, o sea, la medida del arco sobre la altura, y la de la circunferencia para determinar por medio de la tabla que llevará la dosis que ha de emplear para el tratamiento.

### **Pregunta 28**

¿Cómo se practica la operación de cubrir los árboles con las tiendas?

Se practica de distintos modos, según se trate de árboles pequeños o grandes. Entendiéndose por árboles pequeños aquellos en que es necesario para cubrirlos el empleo de tiendas de 12 m. de distancia entre los lados opuestos del octógono, y por árboles grandes aquellos en que es preciso el uso de tiendas de 18 m.

Cuando se trate de cubrir árboles pequeños, se

procede del siguiente modo: Se colocan sobre el suelo las tiendas alineadas frente a la fila exterior de naranjos que se trata de cubrir, se desdoblan aquellas de manera que queden visibles las escalas y al descubierto los refuerzos de que hablamos al describir las tiendas. Los pies derechos se sitúan sobre el suelo de manera que las extremidades afiladas de ambos y el tronco del naranjo formen una línea recta. Al extremo de cada uno de los pies derechos se ata una cuerda con un nudo análogo al que puede observarse en la lámina 21, e inmediatamente se coloca sobre el palo la parte reforzada de la tienda sujetándola con la cuerda, como indica la lámina 22. Preparada de esta manera la operación, los obreros apoyan uno de sus pies sobre el extremo afilado de los palos y tiran de la cuerda, con lo cual los citados pies derechos, en su movimiento de giro, arrastran la tienda que cubre el árbol. Es sencillísima la manera de operar y pequeño el esfuerzo que se necesita, ya que la energía de los obreros actúa solamente hasta tanto que los palos se colocan en posición vertical, y una vez pasada ésta, cae la tienda por su propio peso y velocidad adquirida.

Las distintas fases de esta operación pueden observarse en las láminas (3.<sup>a</sup>, 4.<sup>a</sup>, 5.<sup>a</sup>, 6.<sup>a</sup>, 14, 15, 16, 23 y 24).

Cuando se trata de cubrir árboles grandes, la operación tiene tres fases: 1.<sup>a</sup>, la de colocar los mástiles en posición casi vertical; 2.<sup>a</sup>, la de elevar las tiendas, y 3.<sup>a</sup>, movimiento de giro de los mástiles pasada la vertical, para que arrastren consigo las tiendas y cubran el naranjo.



La primera fase se realiza de la manera siguiente: Colocados los mástiles de manera que sus bases y el tronco del naranjo formen una línea recta y después de sujeta la cuerda al extremo de la antena, un obrero tira de ésta, apoyando un pie sobre la base del mástil, mientras que en el extremo opuesto otro obrero ayuda con la mano al movimiento elevando la antena. El primer obrero, actuando siempre sobre la cuerda, se separa del pie del mástil al objeto de conseguir el mismo trabajo con menos esfuerzo, hasta tanto que éste quede en posición casi vertical.

Una vez realizada la primera fase, el segundo obrero engancha la polea móvil en la anilla que lleva la tienda y hace funcionar el polipasto que eleva la tienda hasta la cúspide del mástil.

Una vez terminada la operación descrita, el primer obrero actúa sobre la cuerda hasta que el mástil pasa de la posición vertical y cae por su propio peso, caída que es retardada por la actuación del segundo obrero que va cediendo cuerda lentamente (láminas 17, 18, 19 y 20).

Por la anterior descripción vemos que cuando se trata de cubrir árboles pequeños son suficientes dos obreros, mientras que para los árboles grandes se necesitan cuatro, dos para cada mástil.

### **Pregunta 29**

¿Para qué sirven las líneas numeradas marcadas sobre las tiendas y cómo se hace la cubicación?

El objeto de estas líneas es poder tomar fácil-

mente la medida del arco de tierra a tierra, pasando sobre la altura del árbol, después de cubierto éste por la tienda, cuya medida se obtiene sencillamente leyendo los números que tocan en tierra a cada lado del árbol y sumando los mismos, leídos o tomados en la escala que pasa por la cúspide del árbol. Estas escalas son tres: su uso puede verse en el modelo adjunto. Por ejemplo: el número que toca en tierra, por un lado es 4 m. y por el otro lado 5 m.; resulta que el arco sobre la altura del árbol es de 9 m. Si la tienda se hubiese colocado exactamente sobre el centro del árbol, lo cual es muy difícil o imposible por hacerse la operación de prisa y de noche, se leería 4'50 m. por un lado y 4'50 m. por otro. Y en el caso de haberse colocado la tienda muy inclinada sobre un lado, podría resultar que se leyera 6 m. por un lado y 3 m. por el otro. Lo que sí que hay que procurar siempre, es que una de las tres líneas pase lo más cerca posible por el centro del árbol.

Además de la medida del arco sobre la altura del árbol, se necesita también la de la circunferencia del árbol, que se toma simultáneamente con la anterior en la forma siguiente: el capataz clava en tierra un piquete de hierro de una longitud de 1'40 m., clavándolo precisamente donde se lee en tierra una de las cifras del arco sobre la altura del árbol; al gancho que tiene el piquete en la parte superior se enlaza la anilla de la cinta métrica, y corriendo con dicha cinta en la mano, se fija de paso en la cifra opuesta a ras de tierra del citado arco; continúa marchando con la cinta hasta llegar al piquete en donde lee en la misma circunferencia del árbol, procurando que

dicha cinta descansen sobre la tienda y se sostenga a la altura del piquete, pero sin que llegue a comprimir la tienda sobre el árbol.

Una vez conocidas estas dos medidas, o sea la circunferencia y la suma de las dos cifras indicadas a ras de tierra en la línea marcada sobre la tienda y que forman la medida del arco sobre las alturas del árbol, ya se tienen los datos necesarios para determinar la dosis de cianuro por medio de la tabla dosimétrica explicada ya.

Las cantidades de cianuro, ácido y agua se anotan en la matriz y casillas respectivas del talonario que debe llevar el capataz fumigador, en cuya matriz deberán anotarse los diferentes datos que en ella se consignan.

Adjunto se acompaña modelo de dicho talonario.

Si al cargar alguna tienda por cualquier impedimento tuviera que perderse algún tiempo, debe anotarse en el talonario para tenerlo en cuenta después al levantar las tiendas, con el fin de que el tiempo de exposición no sea menor del debido.

### **Pregunta 30**

¿Cómo se distribuye el personal que ejecuta la fumigación y operaciones que practica cada uno de los obreros?

Al comenzar el trabajo, la mesa portátil se coloca al principio de la fila de árboles. Tomados por el capataz los datos de cubicación y calculada la cantidad de cianuro y consiguientemente las cantidades de agua y ácido correspondientes, se mide en pri-

mer término con la probeta graduada el agua que se vierte en el generador; con la misma probeta se mide el ácido, que se vierte con precaución en el mismo generador; el obrero que practica esta operación deberá de llevar guantes de goma; entre tanto, otro obrero pesa en la balanza el cianuro; hecho esto, toma el generador con la mano izquierda y el platillo de la balanza que contiene el cianuro con la derecha y penetra en la tienda; con el pulgar de la mano izquierda levanta la tapa del generador y vierte el cianuro, procurando en el preciso momento de la operación, que ha de efectuar con toda rapidez posible, contener la respiración, evitando aspirar los gases que se desprenden. Esta operación debe hacerla el obrero encargado de medir el agua y el ácido. (Láminas 10 y 11).

El otro obrero, o sea el que pesa el cianuro, levanta la tienda que sostiene formando un boquete suficiente al paso de su compañero, penetra éste bajo la tienda, realiza la operación antes indicada, y al salir, el primero de ellos deja caer la tienda rápidamente para evitar todo escape de gas. (Lámina 11).

Este obrero es, además, el encargado de poner a la mano de su compañero los generadores que se han de ir cargando y de tener la precaución de no levantar la lona de una tienda cargada.

Interin, el capataz cubica el árbol siguiente, con los datos de cubicación consulta la tabla y deduce la cantidad de cianuro y por un sencillo cálculo las cantidades de agua y ácido, que deja anotadas en unos talones, donde los obreros leen las expre-

sadas cantidades que han de pesar y medir. (Láminas 10 y 12).

Ejemplo: Supongamos que se emplea el cianuro sódico y por consiguiente la tabla número 3/4 sean las lecturas sobre la altura del árbol 4'50 y 5'10, la suma será 9'60 y será la circunferencia 13'80; buscando la intersección de ambas lecturas, según se ha dicho anteriormente, se verá que la cantidad de cianuro es 340 gramos. Para deducir la del ácido se toma la mitad, o sea 170, que se suma con 340, resultando 510, número de centímetros cúbicos que se medirán en la probeta; el número de centímetros cúbicos de agua será 340 multiplicado por 2, ó sea 680 centímetros cúbicos.

El capataz continúa su trabajo de cubicación, y a medida que avanza en la fila de árboles, se traslada la mesa con los demás objetos a la proximidad de los árboles que han de fumigarse. El capataz deberá observar constantemente el termómetro para tener muy en cuenta las temperaturas, y el higrómetro para hacerse cargo del estado higrométrico del aire. Al propio tiempo observará los árboles para ver si tienen cantidad excesiva de rocío, en cuyo caso debe suspender los trabajos.

Del propio modo se suspenderán éstos si sopla viento fuerte que pueda originar los graves inconvenientes que mencionaremos.

Procediendo en la forma indicada con un equipo de 24 a 30 tiendas, se puede fumigar igual número de árboles en una hora, cuyo número depende de la práctica del capataz y de la brigada, quedando tiempo para que las tiendas puedan permanecer



sobre los árboles durante 50 minutos, que es el que conviene para que produzca el gas, el máximo de efecto.

Hay que tener muy en cuenta los descansos que deben darse a los obreros durante la noche; pero como han de estar los árboles bajo la acción del ácido cianhídrico una hora, hay que organizar el descanso de tal modo, que en todo momento quede esta condición cumplida. Supongamos se maneje un equipo completo de 25 tiendas: cuando los colocadores ya han acabado la línea y van a quitarlas para comenzar la nueva y los del cianuro y ácido han tratado el último árbol de la línea anterior, se les da descanso de una hora mientras los colocadores de tiendas continúan levantándolas y colocándolas en las nuevas líneas; en esta operación paran una hora, mientras descansan los demás, y es lógico que descansen los del cianuro y ácido, así como el capataz, pues se recordará, que mientras éstos operan en la primera línea, los colocadores de tiendas descansaban; pasada la hora que coincide con el tiempo necesario para quitar y colocar las 25 tiendas, pasan a descansar los colocadores de tiendas y los demás proceden al tratamiento de la línea que, como dijimos, ya tiene la tienda colocada. En estas operaciones se pasa una hora, la necesaria para el descanso de los colocadores de tiendas, e inmediatamente se procede a levantar la primera tienda a la hora de haber sido tratada. Dando comienzo a los trabajos a las cinco de la tarde, se dará un descanso de diez a once de la noche a media brigada, y de once a doce a la otra; los tratamientos terminarán a las seis



de la mañana siguiente, variable esto según las estaciones. El capataz procurará antes de terminar los trabajos, guardar el material bajo llave en las mesas, y que las tiendas, medio remangadas, queden sobre los árboles para que puedan secarse, pues se humedecen con el rocío, y si se guardan plegadas, podrían deteriorarse. Al levantar las tiendas para cubrir los árboles, los obreros deben tirar en el sentido y dirección de las costuras, y no en sentido perpendicular a ellas, lo cual daría lugar a rupturas.

### **Pregunta 31**

¿Cómo se deberá manipular para agotar el ácido sulfúrico contenido en la bombona?

La práctica de esta operación puede apreciarse detalladamente en las láminas 8 y 9.

## **INFLUENCIA DE LOS ACCIDENTES ATMOSFERICOS SOBRE LAS FUMIGACIONES**

### **Pregunta 32**

¿Cuál es la temperatura máxima a que se puede fumigar?

18° a 19° centígrados o Celsius, en condiciones normales, y teniendo en cuenta los grados de humedad, pues si bien a medida que aumenta la temperatura del aire pesa menos y el gas tiende a descender a la parte baja de la tienda, también a medida que el aire se carga de humedad aumenta de peso,

con lo cual el gas tiende a ocupar la parte superior de la tienda y puede ocurrir que se compensen los dos efectos.

### **Pregunta 33**

¿Cuál es la temperatura mínima a que se puede fumigar?

2 a 3 grados centigrados, teniendo también en cuenta los grados de humedad por la razón expuesta anteriormente.

### **Pregunta 34**

¿Qué influencia puede tener la humedad sobre el resultado de las fumigaciones?

Al mojarse las tiendas recogen la suciedad de la tierra, y arrastrándolas en este estado sobre el fruto, producen raspaduras en el mismo, en las que puede penetrar el gas y causar una especie de quemaduras.

Humedecidas las tiendas se hacen más impermeables, y habrá, por lo tanto, mucho menos escape de gas, resultando éste demasiado concentrado, sobre todo en la parte alta de los árboles, por ser el gas más ligero que el aire, causando a veces manchas o picaduras en el fruto.

Es, por lo tanto, más peligroso fumigar cuando se mojan las tiendas, y como regla general, hay que suspender la fumigación cuando la humedad cae a gotas de los árboles, o mejor cuando éstas principian a caer. Se ha observado que un grado de humedad muy elevado (75° o más) ejerce, en general, una

acción desfavorable. Para apreciar esta humedad se utiliza el higrómetro.

### **Pregunta 35**

¿Qué influencia puede tener el viento sobre el resultado de las fumigaciones?

Si el viento no pasa de una ligera brisa, no sólo no perjudica, sino que favorece a los obreros por la renovación constante del aire ambiente, pues un estado de calma puede dar lugar a que por el escape del gas a través de los poros de las tiendas, sobre todo si se trabaja con muchas, a que se forme una atmósfera cargada de ácido cianhídrico, muy molesta y hasta peligrosa para los operarios.

Si el viento es fuerte debe suspenderse el trabajo, porque hay peligro de que levante las tiendas, inutilizando la operación; además puede verter los generadores, quemando las tiendas y el tronco del árbol.

El viento puede arrastrar el gas, bien en la misma dirección en que éste sopla, o bien por causa de remolinos hacia la parte de donde el viento viene, formando en ambos casos concentraciones de gas por un lado del árbol que pueden ser causa de quemaduras más o menos fuertes, que se manifiestan siempre por un lado del árbol, y además, por el fro-tamiento, puede herir la epidermis del fruto y partes tiernas del árbol, cuyas heridas o erosiones son atacadas por el gas.

En los días de viento cálido y seco conviene rellenar de agua los generadores, a fin de evitar se resquebrajen al poner en ellos la mezcla de agua y ácido.

## ACCION DEL ACIDO CIANHIDRICO SOBRE LOS DISTINTOS INSECTOS EN SUS DIFE- RENTES ESTADOS EVOLUTIVOS Y EPOCA MAS CONVENIENTE PARA FUMIGAR

### **Pregunta 36**

¿Cuáles son los insectos más fáciles de destruir por medio de la fumigación?

Los que no se reproducen por medio de huevos, o sea aquellos cuyas hembras paren seres vivos, que respiran en todos los períodos de vida, y por consecuencia, en cualquier momento o época en que se fumigue el árbol invadido por ellos, están bajo la influencia de la acción tóxica del ácido cianhídrico, excepción hecha del cotonet.

### **Pregunta 37**

¿Cuáles son los insectos más difíciles de combatir?

Los insectos cuya extinción resulta más difícil, son los que se reproducen por huevos, que la hembra pone en una o varias veces. La circunstancia de que el insecto, en vías de formación o casi formado en el interior del huevo, tiene una respiración tenuísima o casi nula, exige que las dosis de cianuro sean mayores, a fin de que el gas producido lo sea en proporción bastante para que ejerza su acción corrosiva sobre la envoltura o cáscara del huevo, o penetre

por los poros de la misma, para atacar al insecto allí contenido.

De aquí que únicamente se pueda combatir los insectos de este grupo, entre los cuales se encuentra el poll-negre y serpeta, durante las épocas del año en que el árbol ofrece su máximo de resistencia, o sea cuando el fruto alcanza un tamaño igual o mayor que una nuez, o de dos a tres centímetros en adelante, por lo cual se deduce que la época más adecuada para combatir los insectos de este grupo es desde la primera quincena de agosto hasta los últimos de febrero, debiendo cesar el empleo de fuertes dosis antes de empezar a formarse la flor, y sobre todo antes de brotar los tiernos retoños, cuyo tejido es excesivamente delicado.

Refiriéndonos a los insectos que constituyendo plagas invaden más frecuentemente los naranjales de esta Región, hemos podido observar que el poll-roig es el que más fácilmente se combate; sigue en orden de dificultad la serpeta, y por último, el *poll-negre*.

El cotonet no es posible atacarlo cuando está recubierto de la envoltura algodonosa que lo hace impermeable al gas. Si ésta no existe, se combate con facilidad, por cuya razón el tratamiento para destruir este insecto deberá aplicarse en la época en que la envoltura aún no se ha formado.

### **Pregunta 38**

¿Cuál es la época más peligrosa del año para fumigar?

De lo dicho en la respuesta anterior se infiere, que la época más expuesta a producir daños de consideración, es en la que tiene lugar la fructificación o cuajado de la flor, y hasta tanto que el fruto adquiere suficientemente desarrollo y consistencia en la epidermis para resistir la acción corrosiva del gas.

Aunque esto es variable en las diferentes zonas naranjeras, en términos generales puede y debe aconsejarse la suspensión de los trabajos de fumigación durante los meses de abril, mayo y junio, y en algunos puntos hasta fines de julio, pudiendo reanudarse cuando se observe que las naranjitas tienen el volumen de una nuez mediana.

Además debe suspenderse la fumigación cuando el fruto cambia de color.

### **Pregunta 39**

¿Cuál es la mejor época del año para fumigar?

Desde la segunda quincena de julio o primera de agosto hasta la primera o segunda quincena de marzo.

Durante este tiempo, la mayor resistencia que el árbol en sus diferentes órganos ofrece, permite el empleo de altas dosis de cianuro suficientes a destruir las corazas consistentes de los insectos que se reproducen por huevos.

Claro es que estas altas dosis tienen un límite, y que en el trabajo de fumigación han de ofrecerse al capataz fumigador motivos y ocasiones frecuentes de observación y estudio en cada caso especial, de-



biendo acudir al consejo de un ingeniero, cuando las dudas que se le ofrezcan sean de difícil resolución.

### **Pregunta 40**

¿Qué precauciones deberán observar los obreros durante el manejo de las sustancias empleadas en la fumigación?

1.º Para la mezcla en los generadores del ácido sulfúrico, cianuro y agua, habrá de procederse del siguiente modo:

Determinadas las cantidades de agua, ácido y cianuro que hay que emplear, se vierte en el generador el agua y luego el ácido; esta mezcla debe hacerse inmediatamente antes de echar el cianuro, a fin de aprovechar la alta temperatura que se produce en la mezcla del agua y del ácido, para que la reacción entre el ácido y el cianuro se verifique con el máximo de energía. No obstante esto, cuando la fumigación se efectúa en la época de los grandes calores, o cuando se fumigan árboles poco resistentes y de fruto de corteza fina, conviene modificar el procedimiento, mezclando el agua con el ácido en el generador en la forma que se aconseja, pero dejando que baje la temperatura de la mezcla, a fin de conseguir que, al echar el cianuro, no se produzca una reacción demasiado enérgica, evitando así que la alta temperatura del gas cianhídrico producido, ocasione daños en los frutos que penden de las ramas bajas.

Téngase muy en cuenta, que no es indiferente echar en el generador primero el agua y luego el ácido, sino que es forzoso hacerlo así, pues si se

hiciera lo contrario, o sea que se echase primero el ácido y luego el agua, se correría el peligro de que una parte del ácido saltara con violencia fuera del generador, produciendo quemaduras al operador. También debe procurarse verter el cianuro sobre la mezcla de ácido y agua, pues si se mezclase primero el agua y el cianuro y luego se añadiese el ácido, la reacción sería tan violenta, que el líquido saltaría a gran distancia, quemando al obrero y destruyendo la tienda.

El ácido sulfúrico, por sus propiedades cáusticas y corrosivas, debe manejarse con precaución, siendo indispensable el empleo de guantes de caucho.

Es preciso impedir que las tiendas puedan quemarse al arrastrarse por el suelo y tocar en el sitio donde se haya vertido el residuo del generador de gas. Esto se consigue vertiendo este residuo en los cruces de las calles o interlíneos de los árboles ya fumigados, por donde no han de pasar las tiendas.

Las bombonas que contienen el ácido, cuando se trasladan de un sitio a otro, deben cerrarse con tapón de barro cocido, y sobre éste se pone un trapo que se atará al cuello de la bombona.

2.º Para la manipulación de los cianuros deberán observarse las precauciones que a continuación se detallan:

Los cianuros potásico y sódico, como todos los cianuros, son muy venenosos y deben manejarse con grandes precauciones, no debe respirarse el polvillo que se desprende al removerlos, ni debe fumar el obrero mientras los maneja, porque la parte de cigarro que se pone en la boca pudiera llevar algo

de cianuro; si el obrero que ha de manejar el cianuro tiene heridas o erosiones en las manos, se hace necesario el empleo de guantes de caucho. Con la mano que coja el cianuro no debe tocar el grifo o caño de fuente ni boca de cántaro para beber, a fin de evitar envenenamientos.

También debe cuidarse no caiga al suelo ninguna cantidad que pueda envenenar a las aves u otros animales.

## ACCIDENTES A QUE ESTAN EXPUESTOS LOS OBREROS FUMIGADORES Y TRATA- MIENTO DE URGENCIA QUE DEBERA EMPLEARSE

### **Pregunta 41**

¿Cuáles son los accidentes a que están expuestos los obreros fumigadores por la manipulación de las sustancias tóxicas y corrosivas que maneje?

Los accidentes a que está expuesto el personal empleado en la práctica de la fumigación pueden ser producidos por el ácido sulfúrico, cianuro y ácido cianhídrico; el primero ocasionando quemaduras, y el cianuro y gas cianhídrico, intoxicaciones, que pueden ser gravísimas.

En el caso de que el obrero se ocasione quemaduras con el ácido sulfúrico, se lavará la parte quemada primero con lechada de cal o disolución de potasa, sosa o amoníaco, para neutralizar los efectos del ácido, y acto seguido con grandes cantidades de agua.

En el caso de intoxicación por los cianuros, se suministrará al obrero un vaso de leche sin azúcar con una cucharada grande de carbonato de hierro, y se le obligará a practicar un ejercicio violento que provoque el sudor, acostándosele después bien abrigado. Si fuere necesario, se recurrirá a la respiración artificial.

Cuando se ha respirado una pequeña cantidad de ácido cianhídrico, el síntoma característico es el aparecer inmediatamente dolor de cabeza; en este caso, con simples aspiraciones de sales inglesas o de éter puede curarse el paciente.

Si la cantidad de gas que se ha respirado es mayor, aparecen los vahidos y desvanecimientos que son característicos, y en este caso hay que sacar inmediatamente al paciente o intoxicado a sitio donde respire aire puro, proporcionarle las aspiraciones antes dichas y ponerle compresas de agua fría en las sienes; luego debe quedar en reposo por lo menos durante dos horas, y si es obrero, no debe trabajar aquella noche.

Si la dosis aspirada es mayor, aparece, además de los síntomas dichos, un debilitamiento especial de los músculos, en algunos casos en las piernas, que llega a imposibilitar la marcha. En este caso, para cerciorarse si es intoxicación, hay que acercarle una luz a los ojos, los cuales aparecen excesivamente abiertos, casi inmóviles, algo parecido a la expresión del asombro, y el pulso se vuelve irregular. En este caso, lo primero que hay que enterarse es si el paciente ha bebido vino o alguna bebida alcohólica, y en este caso provocar el vómito con los medios de

que se disponga, tanto con un vomitivo, como con fricciones en la parte superior del estómago. Haya o no haya bebido cualquier líquido alcohólico, inmediatamente se trasladará el intoxicado al aire puro, y sin pérdida de momento se le colocarán dos compresas de agua fría en las sienes, y se le obligará a verificar fuertes aspiraciones, recurriendo a la respiración artificial si es preciso; inmediatamente se le someterá a un ejercicio violento hasta provocar el sudor, y si éste no se presentase, se le dará una inyección de éter y se le hará beber agua con unas gotas de amoníaco, y entonces bien arropado se le acostará, procurando por todos los medios que continúe el paciente sudando lo más copiosamente posible. Si el intoxicado es obrero, no debe trabajar aquella noche y tal vez tampoco la siguiente.

## PRECAUCIONES PARA EVITAR ACCIDENTES

### Pregunta 42

¿Qué precauciones hay que tener para evitar el que haya el más pequeño accidente?

Se recomienda, como ya se ha dicho, al obrero encargado de echar el cianuro en el generador, el retener la respiración durante esta operación y efectuarla con la mayor rapidez posible.

Lo más importante de todo es que, antes de empezar las operaciones, se inspeccionen bien las tiendas por si hubiera algún agujero y repasar con fre-



cuencia los recipientes o generadores, para el caso de haber alguno agrietado, sustituirlo por otro nuevo. Algunos casos de envenenamiento han ocurrido por ignorarse la existencia de grietas en el fondo de los generadores, por los cuales se ha escapado el agua y ácido, no quedando cantidad suficiente de éstos para disolver todo el cianuro que se introduce en el generador, cuyo cianuro reacciona luego al añadir nuevamente agua y ácido; esta reacción imprevista se verifica a la proximidad de la cara del operador, dando lugar a la absorción, por boca y nariz, de gran cantidad de gas cianhídrico. La revisión, pues, de dichos generadores, se impone como prudente previsión de esta clase de trabajos.

Siempre que los obreros suspendan o terminen el trabajo y vayan a fumar, conviene se laven las manos, para evitar que les llegue a la boca cualquier partícula de cianuro.

No debe levantarse ninguna tienda antes del tiempo reglamentario, y caso de estar mojadas, no deben levantarse hasta su completa desecación, para evitar se corten o resquebrajen.

## OBLIGACIONES DEL CAPATAZ

Siendo el capataz el jefe de la brigada de fumigación, así como el responsable de la marcha de las operaciones, deberá cuidar preferentemente de todo lo referente al material, procurando vaya todo bien embalado y vigilando la carga y descarga.

Tendrá cuidado de las llaves, libretas, tablas do-



simétricas, etc.; en una palabra, deberá vigilar y guardar el material que se le confíe, observando fielmente los preceptos siguientes:

1.º Vigilará el personal de la brigada, procurando estén todos en su puesto, observando si cada uno de sus subordinados cumple estrictamente la misión que se le confía.

2.º Cuidará de la inspección y recuento del material al llegar al lugar de operaciones.

3.º Dispondrá la colocación de tiendas antes de dar comienzo a los trabajos, así como procurará que la bombona del ácido sulfúrico esté en lugar apropiado para evitar pérdida de tiempo, así como también de la buena y regular distribución de los depósitos de agua, cuidando previamente de analizarla.

4.º Antes de dar principio a las operaciones de fumigación, dispondrá la limpieza de la mesa, faroles y demás utensilios.

5.º Tendrá especial cuidado de la conservación del cianuro, no abriendo los recipientes que los contienen, hasta el momento preciso de operar; al terminar el trabajo del día se cubrirá el depósito del cianuro con una tapa de cinc u hoja de lata y se colocará en sitio seco. Si no ha de gastarse en breve plazo, se cierra el depósito soldando la tapa con estaño.

6.º Vigilará de modo preferente que, tanto el pesador de cianuro, como el medidor del ácido, estén provistos de guantes, así como de que no se vierta el cianuro, con el fin de evitar posibles accidentes, de los cuales sería responsable.

7.º Procederá a la determinación del volumen

del árbol y calculará las dosis de cianuro, ácido y agua.

8.º Dispondrá, en sitio apropiado y en lugar donde se opere, una cantidad prudencial de leche fresca y unos 100 gramos de carbonato de hierro y amoníaco, en previsión de cualquier intoxicación. Además de estas sustancias, deberá tener un pequeño botiquín conteniendo todos los elementos necesarios para atender cuantos accidentes puedan ocurrir.

9.º En todo momento vigilará la buena marcha de la operación, tomando nota de la temperatura, suspendiendo las operaciones cuando no esté comprendida en 2 a 20º centígrados.

10. Igualmente suspenderá las operaciones cuando haya un viento superior a una brisa y tiempo de borrascas y lluvias, o el grado de humedad sea superior a 70º.

11. Procederá al reconocimiento del material terminado el trabajo nocturno, ordenando su reparación en caso de rotura o avería.

12. Cuidará que durante el día haya quien custodie el material.

13. Será de su cuidado vigilar se sequen las tiendas mojadas por el rocío de la noche, no guardándolas hasta que estén completamente secas.

14. En todo momento, el capataz, completamente compenetrado de sus funciones, atenderá a sus subordinados con todo celo y solicitud, y éstos, a su vez, respetarán a su jefe en todo momento, secundando sus iniciativas y cumpliendo fielmente lo que les ordene.

15. Dispondrá que los obreros encargados de

colocar las tiendas de modo que una línea de escalas pase por la cúspide del árbol, que no dejen partes sin cubrir, quedando sobrante o falda para su cierre completo y bien aplomadas y recogidas.

16. Dispondrá que cada árbol esté sometido a la acción del gas durante una hora.

17. Cuidará que se cumplan cuantas precauciones figuran consignadas en este folleto.

18. Tendrá presente que las épocas indicadas para fumigar son desde que el fruto tenga el tamaño de una nuez, y principalmente después de la recolección durante el invierno, siempre que se cumplan las demás condiciones indicadas como indispensables.

## PRECIO MEDIO DEL COSTE DE FUMIGACION DE LOS NARANJOS, SEGUN SU VOLUMEN

Para que pueda apreciarse el coste de la fumigación, incluimos a continuación los gastos que ésta pueda ocasionar.

Para mayor exactitud del cálculo de gastos, se dividen los naranjos en cuatro categorías: de tamaño excepcional, grandes, medianos y pequeños.

Para la fumigación de árboles de las dos primeras categorías, hay que emplear el equipo grande, cuya manipulación exige la intervención de seis obreros, además del capataz o jefe de brigada; para fumigar los árboles medianos y pequeños, bastan cuatro obreros, además del capataz. Los jornales

que por término medio se asignan, atendiendo a la índole especial del trabajo y a que éste se verifica desde las seis o siete de la noche hasta las cinco o seis de la madrugada, según las estaciones, son de siete pesetas para los obreros y de doce para el capataz.

En estos cálculos asignamos a cada árbol una cantidad prudencial, que denominamos gastos de reserva, por los diferentes conceptos de amortización del capital que representa el equipo, movimiento del personal, etc., etc.

Para el cálculo, suponemos que se emplea el cianuro sódico y la tabla número 3/4.

#### PRIMERA CATEGORÍA: EXCEPCIONALES

Diámetro medio, 7 m. Altura, 5'50 a 6'50 m.

Número probable de árboles que pueden fumigarse durante una noche: 90.

750 gramos de cianuro, a 3'40 pesetas el kg. . . . .	2'55 ptas.
1.080 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico. . . . .	0'54 »
Parte alícuota correspondiente a jornales. . . . .	0'80 »
Gastos de reserva. . . . .	0'40 »
Coste por árbol. . . . .	4'29 ptas.

#### SEGUNDA CATEGORÍA: GRANDES

Diámetro medio, 5'50 a 6'50. Altura, de 4 a 5 m.

Número probable de árboles que pueden fumigarse durante una noche: 150.

550 gramos de cianuro, a 3'40 pesetas el kg. . . . .	1'87 ptas.
825 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico. . . . .	0'41 »
Parte alícuota correspondiente a jornales. . . . .	0'60 »
Gastos de reserva. . . . .	0'30 »
Coste por árbol. . . . .	3'18 ptas.

TERCERA CATEGORÍA: MEDIANOS

Diámetro medio, 4'50 a 5 m. Altura, 3 a 3'50 m.

Número probable de árboles que pueden fumigarse en una noche: 250.

400 gramos de cianuro, a 3'40 pesetas el kg. . . . .	1'36 ptas.
600 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico. . . . .	0'30 »
Parte alícuota correspondiente a jornales.. . . .	0'45 »
Gastos de reserva. . . . .	0'25 »
<hr/>	
Coste por árbol. . . . .	2'36 ptas.

CUARTA CATEGORÍA: PEQUEÑOS

Diámetro medio, 3 a 3'50 m. Altura, 2 a 2'50 m.

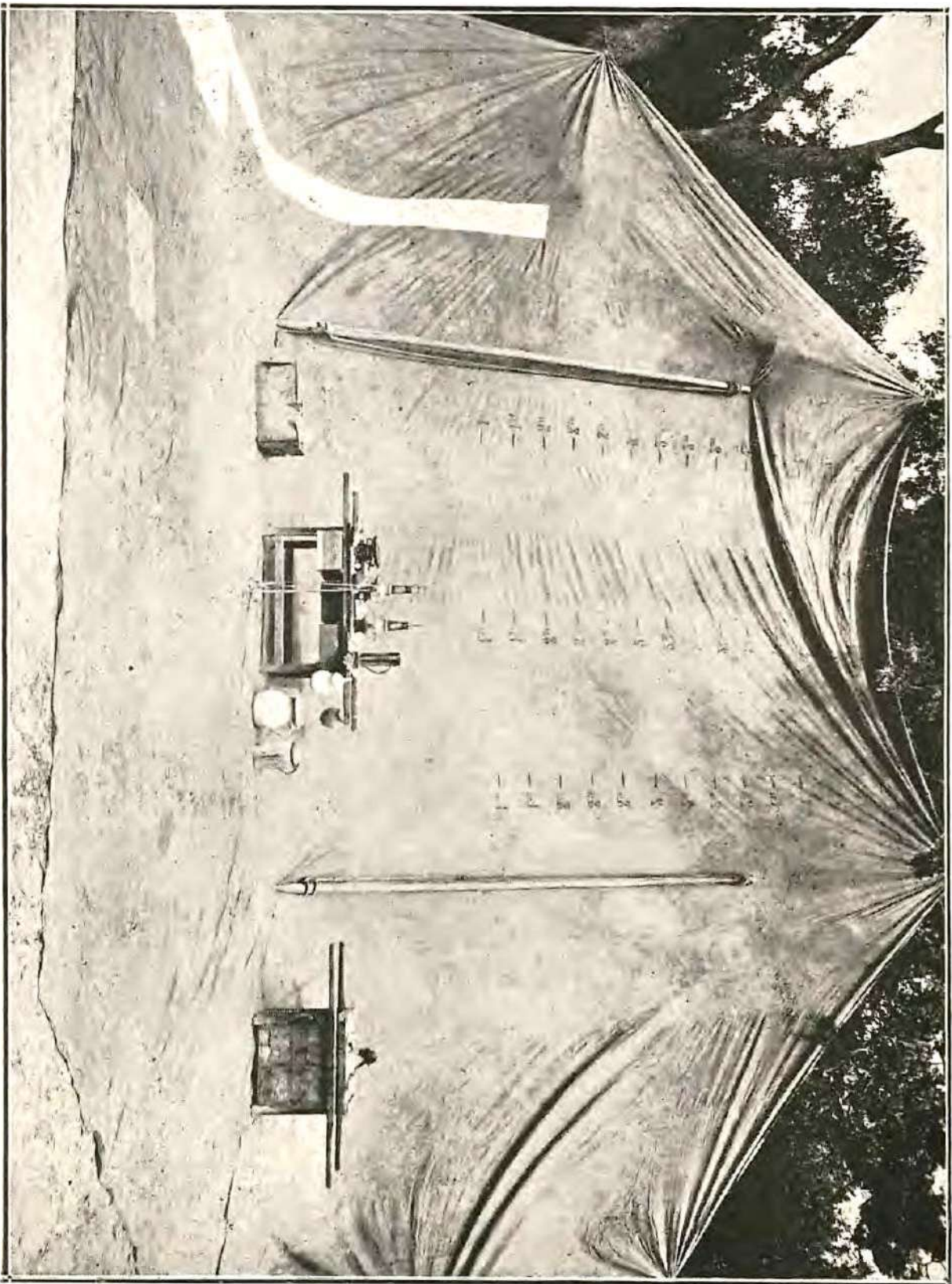
Número probable de árboles que pueden fumigarse durante una noche: 300.

200 gramos de cianuro, a 3'40 pesetas el kg. . . . .	0'68 ptas.
300 centímetros cúbicos de ácido sulfúrico. . . . .	0'15 »
Parte alícuota correspondiente a jornales. . . . .	0'35 »
Gastos de reserva. . . . .	0'20 »
<hr/>	
Coste por árbol. . . . .	1'38 »

A estos precios de coste deberá, naturalmente, sumarse el beneficio industrial cuando la fumigación se verifique por empresas fumigadoras y no por los Sindicatos, los cuales sólo tendrán que aumentar los llamados gastos de reserva, con la parte alícuota de los alquileres de los locales para depósito de los equipos, cajas de cianuro, etc.

Es evidente que los precios consignados son susceptibles de aumentar o disminuir, según las exigencias del personal de la brigada y las oscilaciones que ofrezca el precio medio de los cianuros.





**Lámina núm. 1**



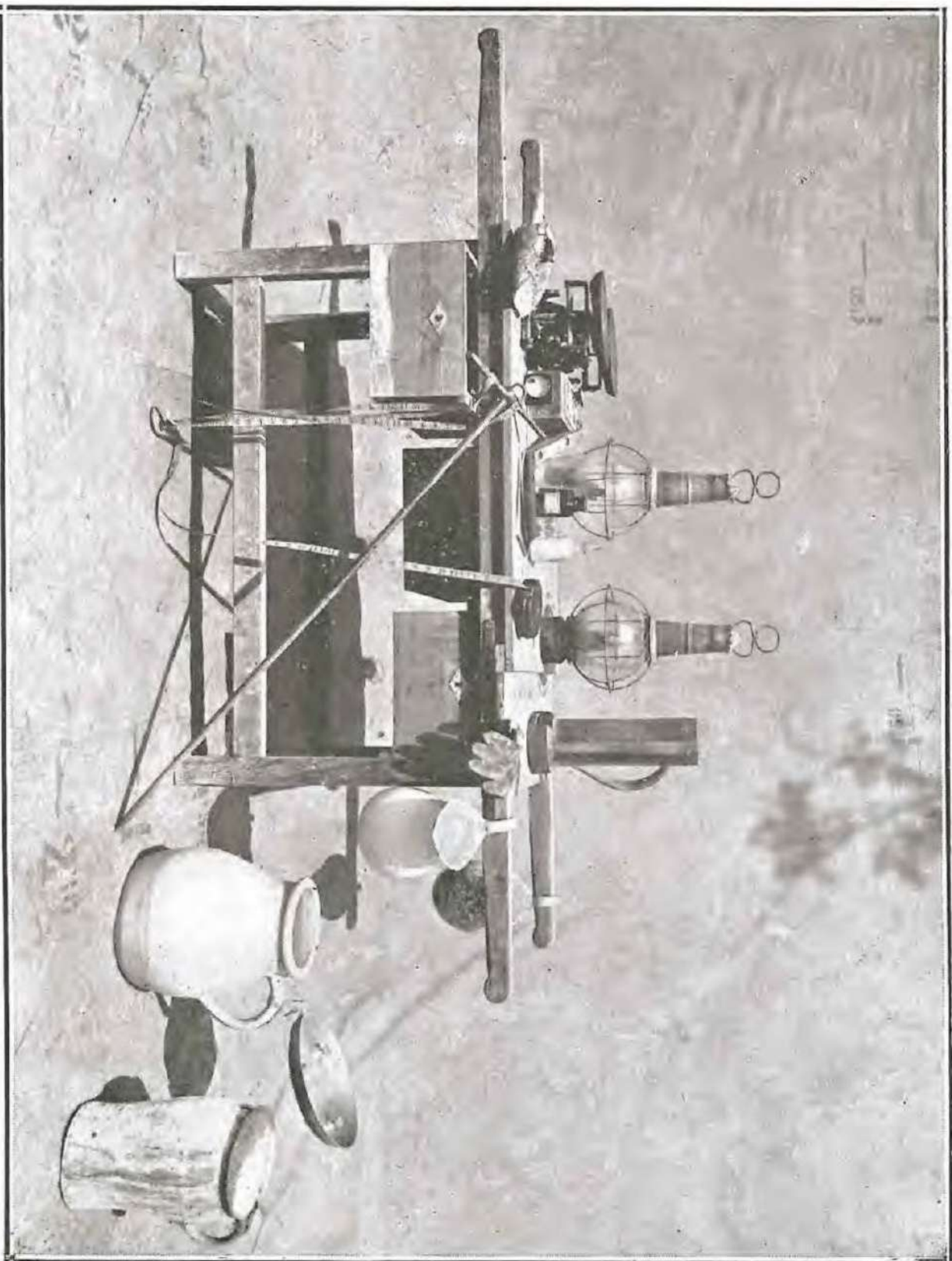


Lámina núm. 2



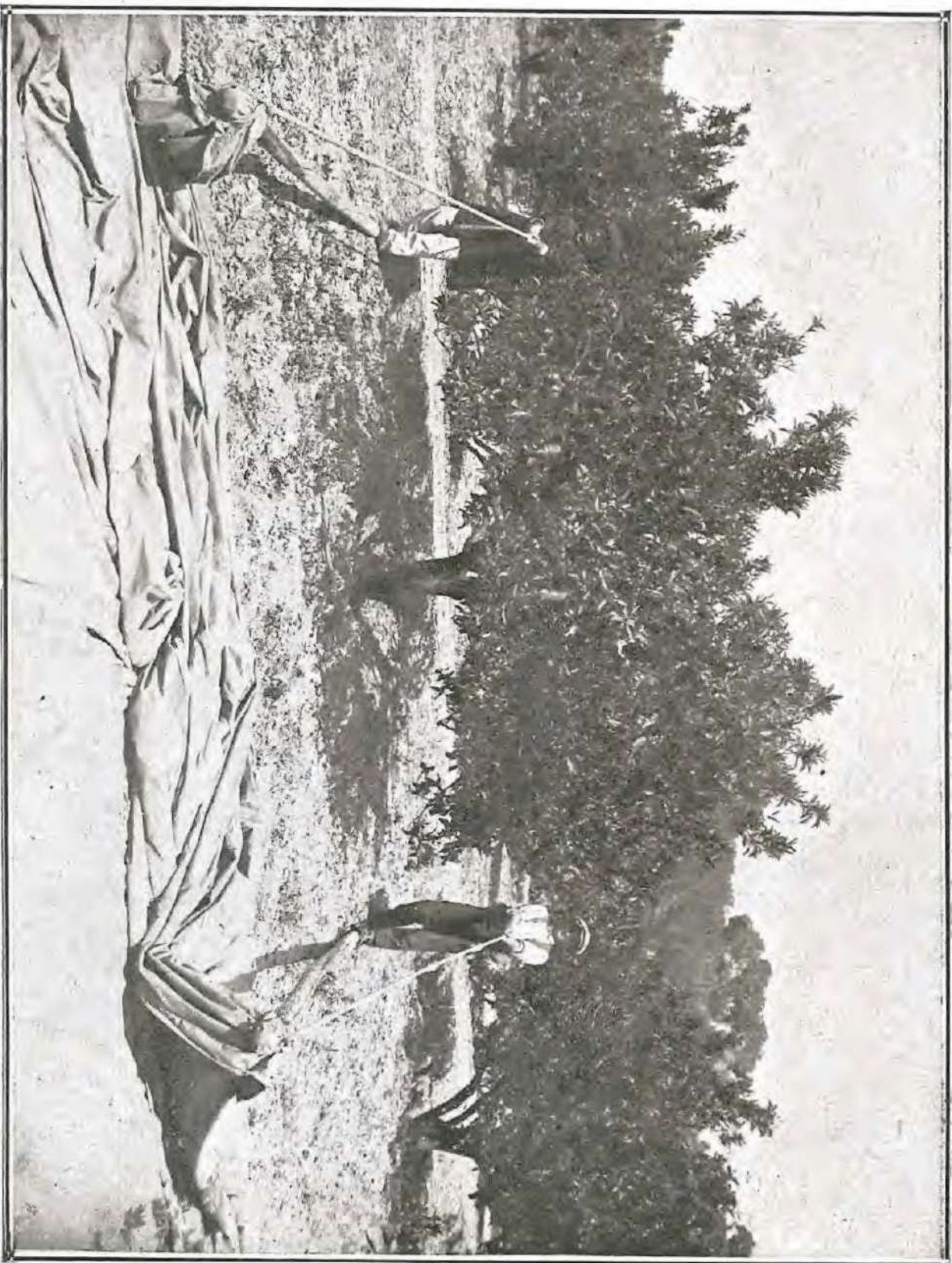
Lámina núm. 3



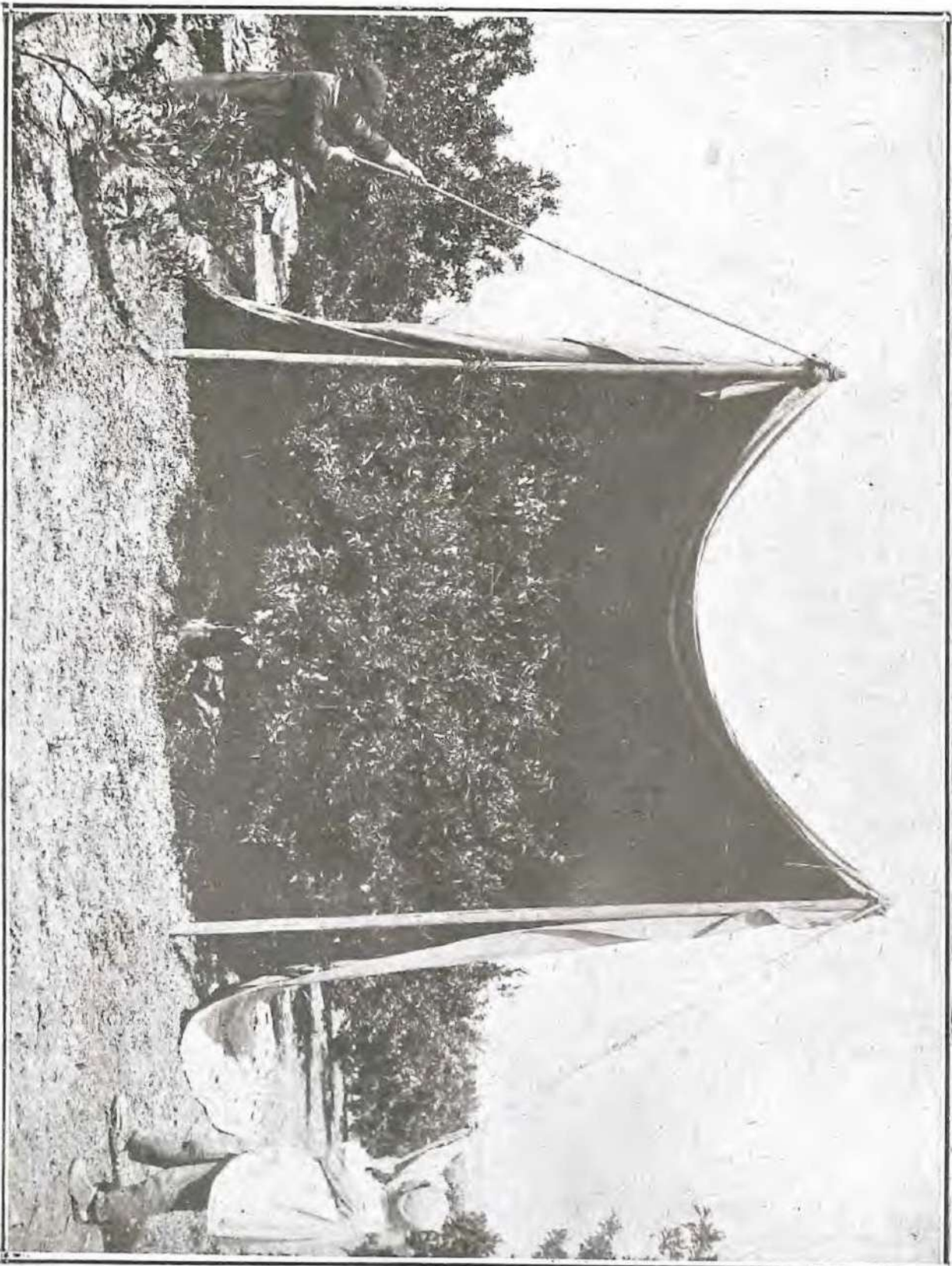


**Lámina núm. 4**





**Lámina núm. 5**



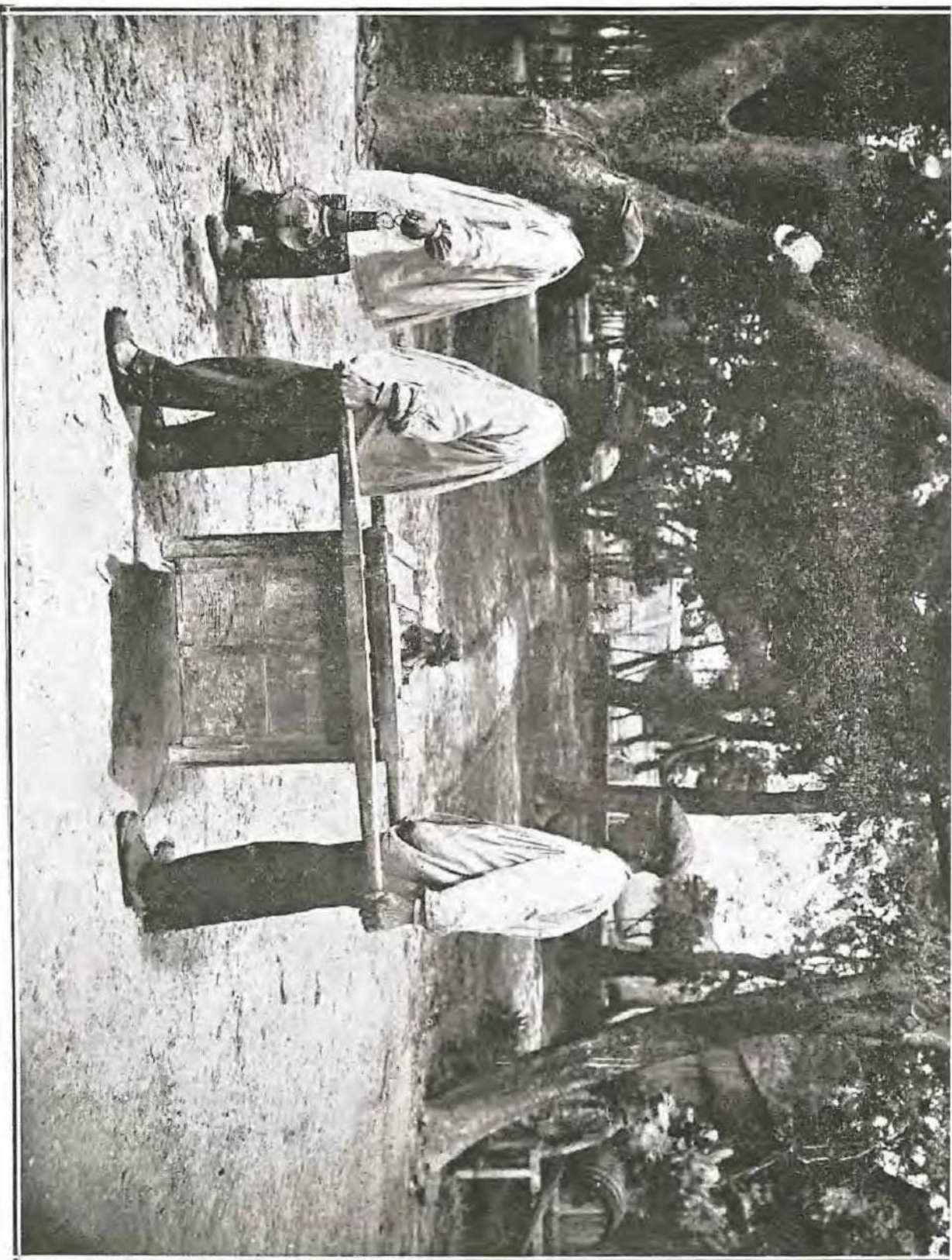
**Lámima núm. 6**





**Lámina núm. 7**



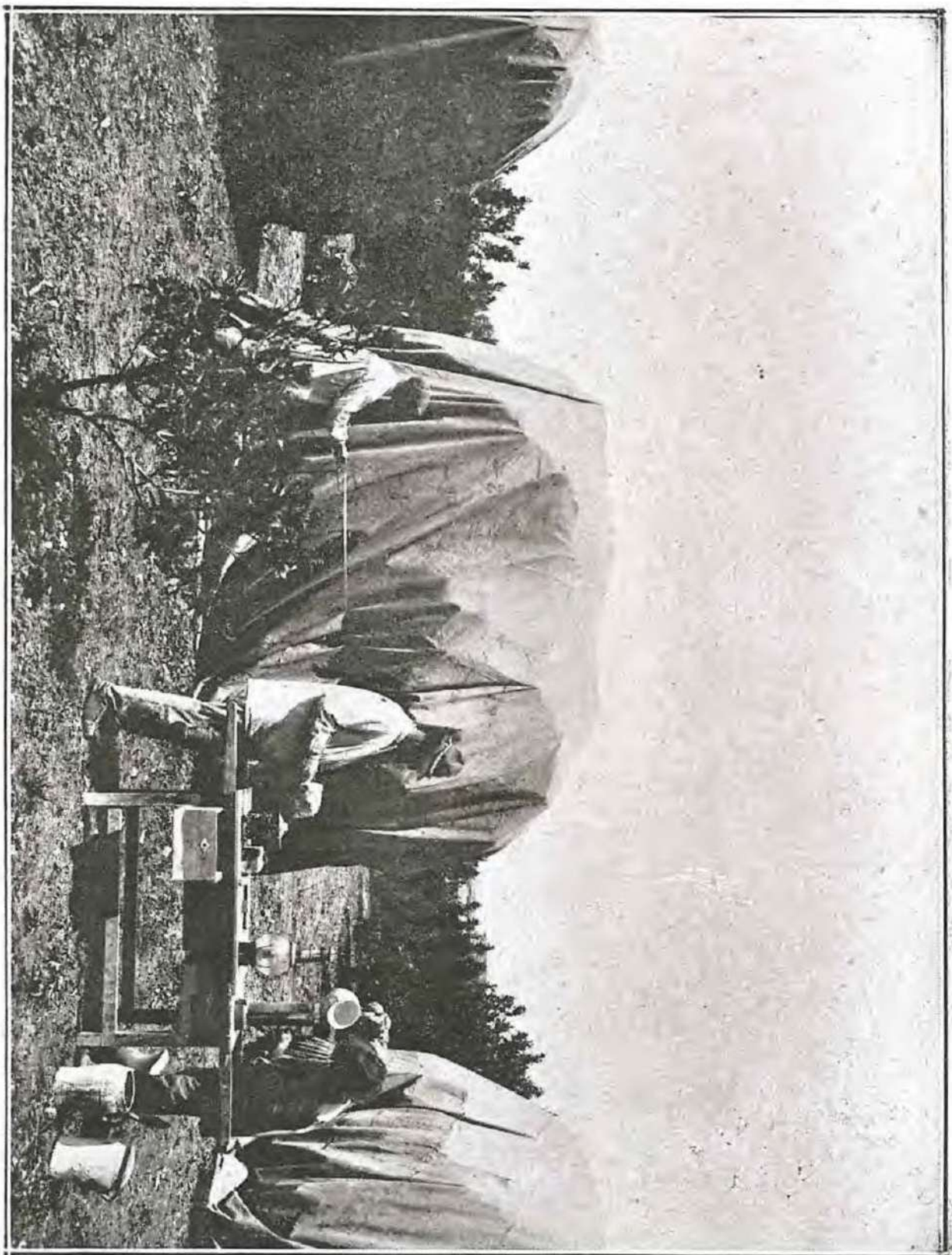


**Lámina núm. 8**





**Lámina núm. 9**



**Lámina núm. 10**





Lâmina núm. 11



Lámina núm. 12



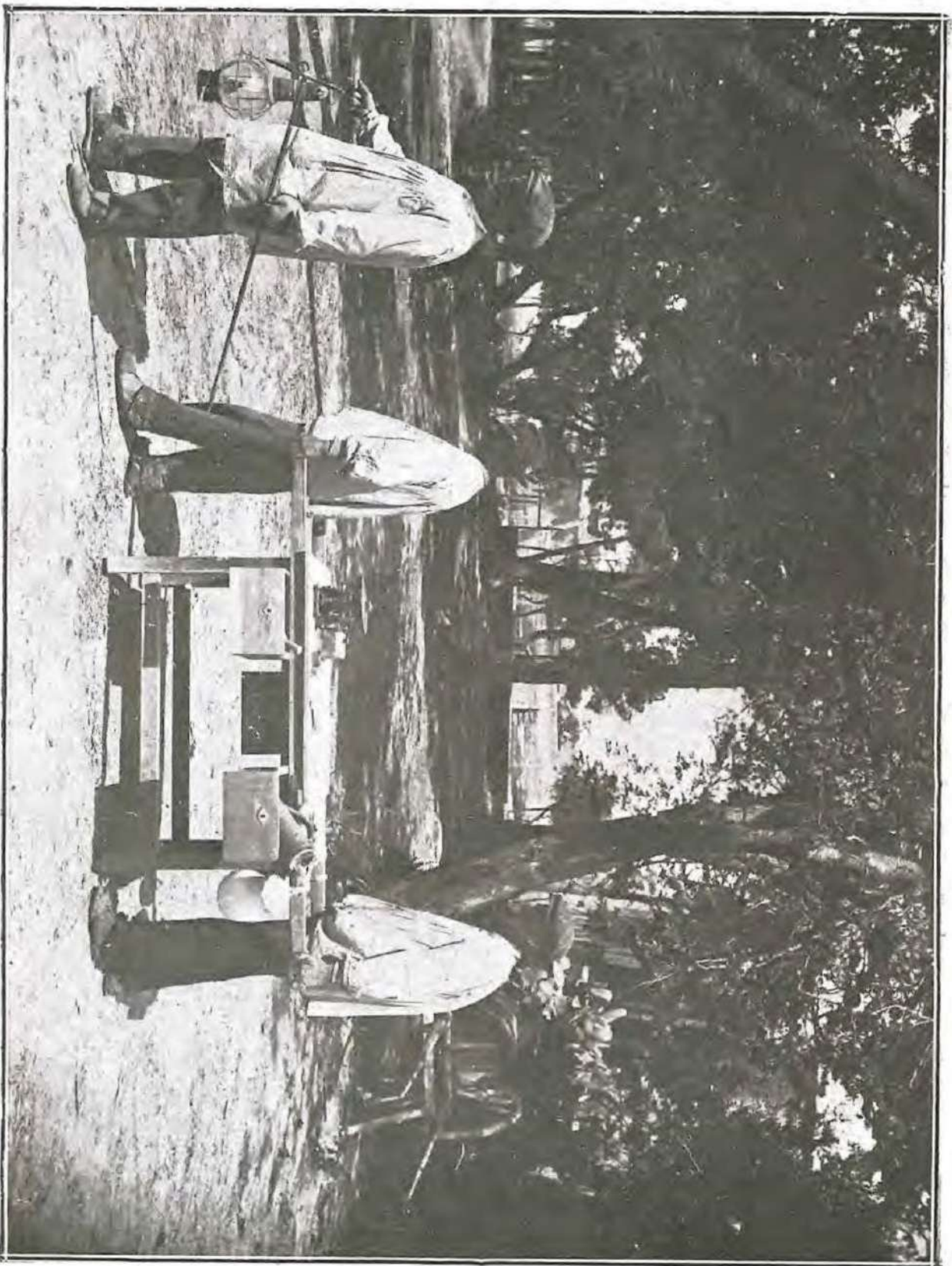


Lámina núm. 13



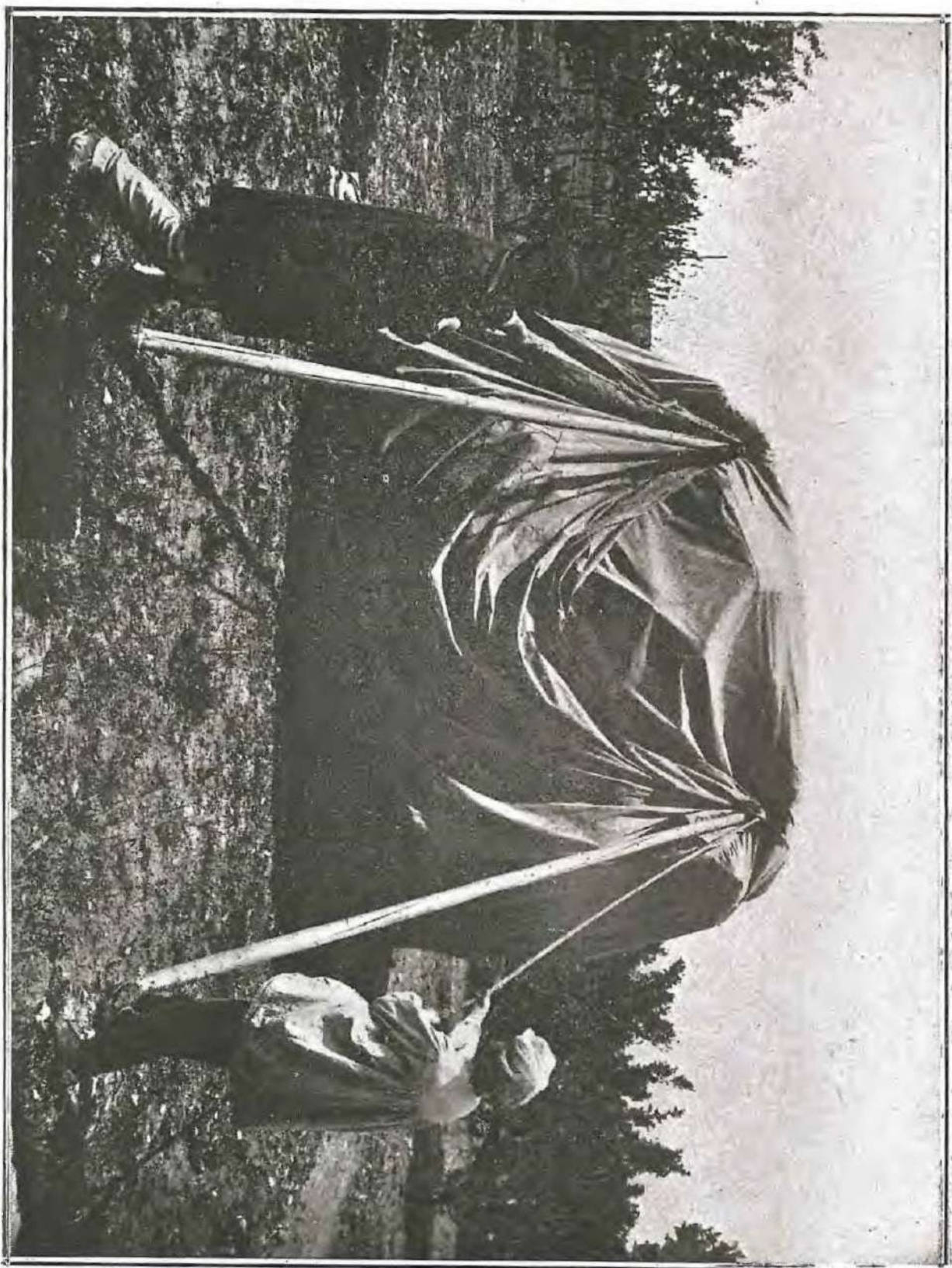
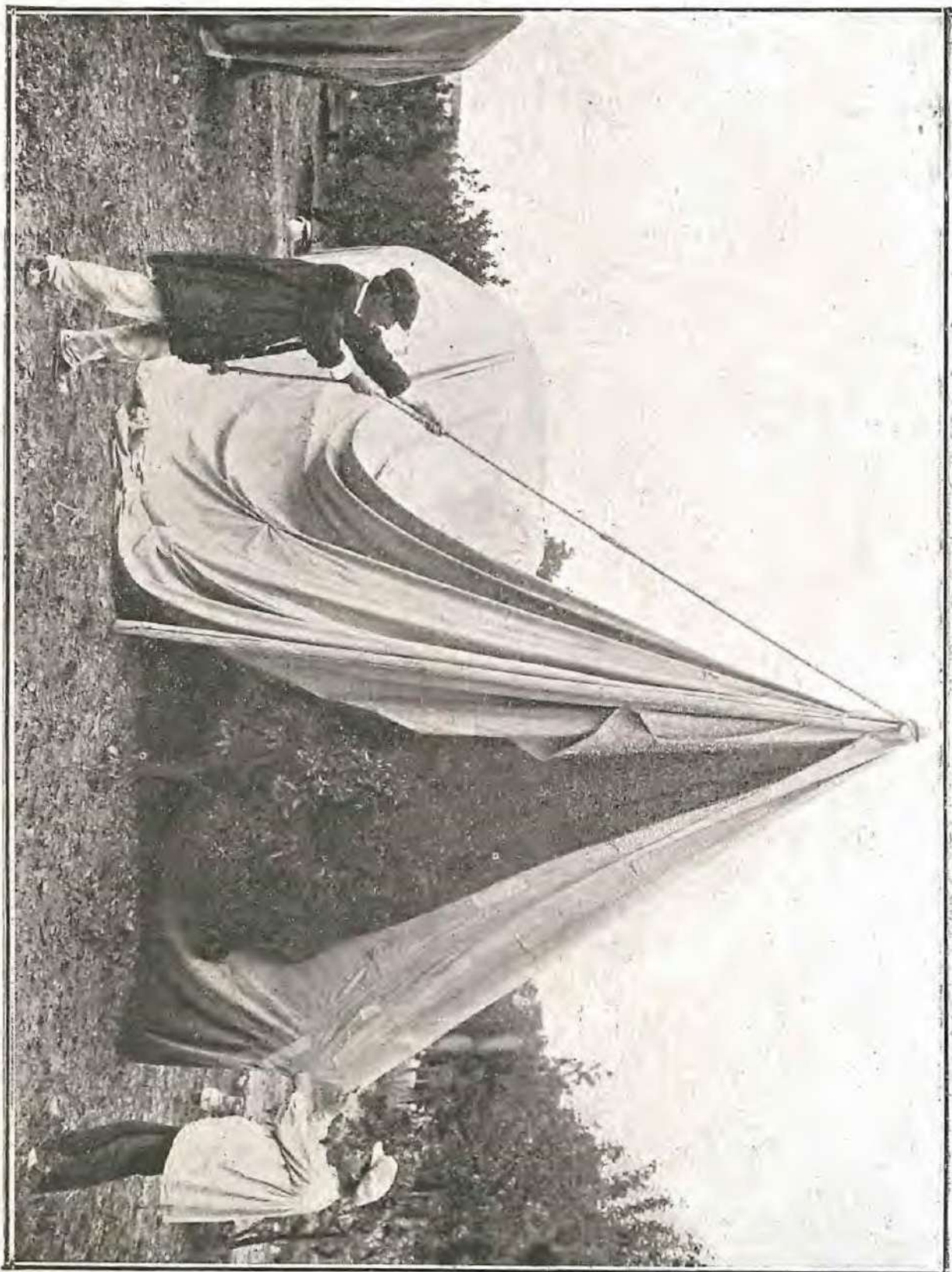


Lámina núm. 14

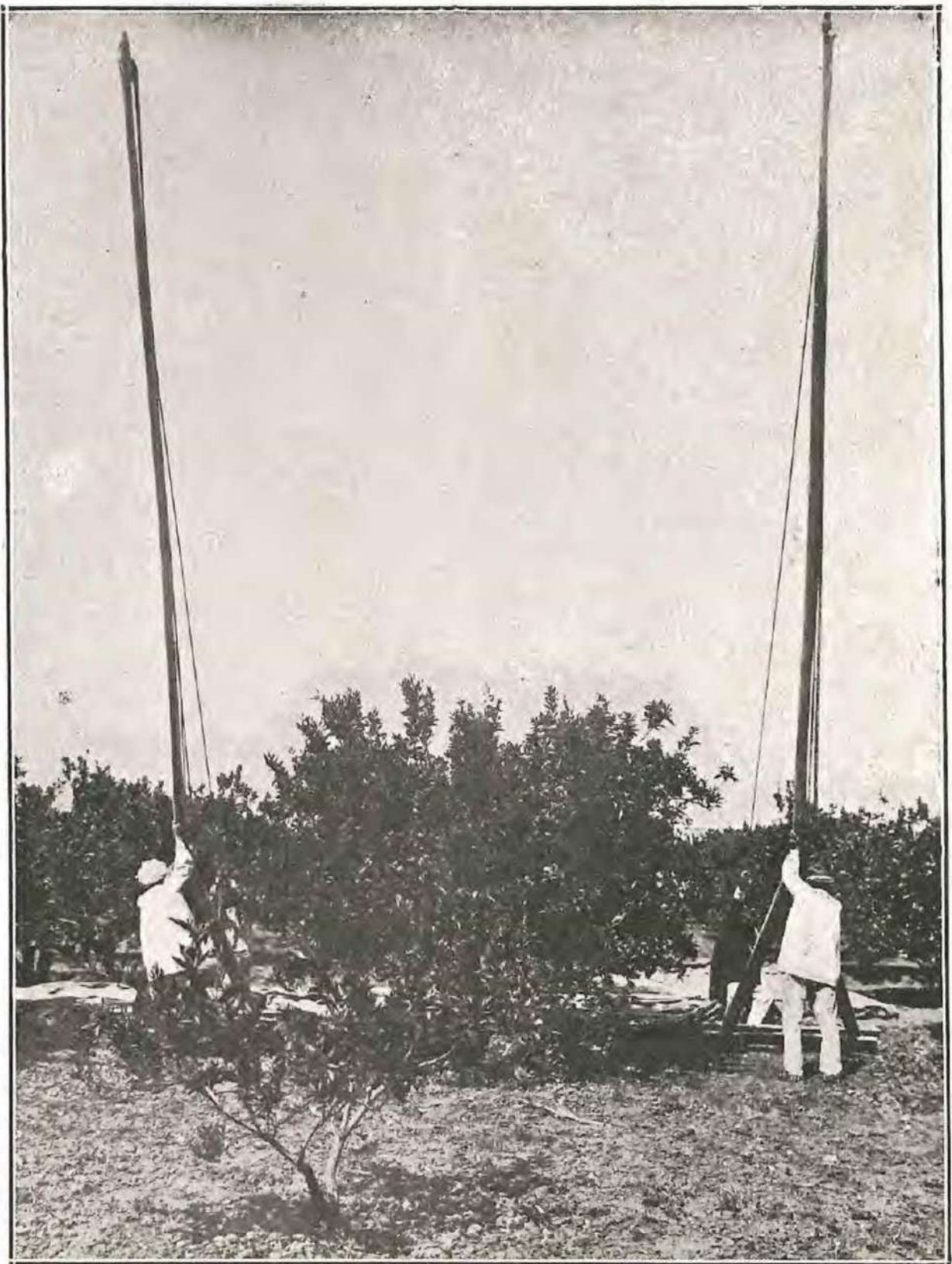


**Lámina núm. 15**



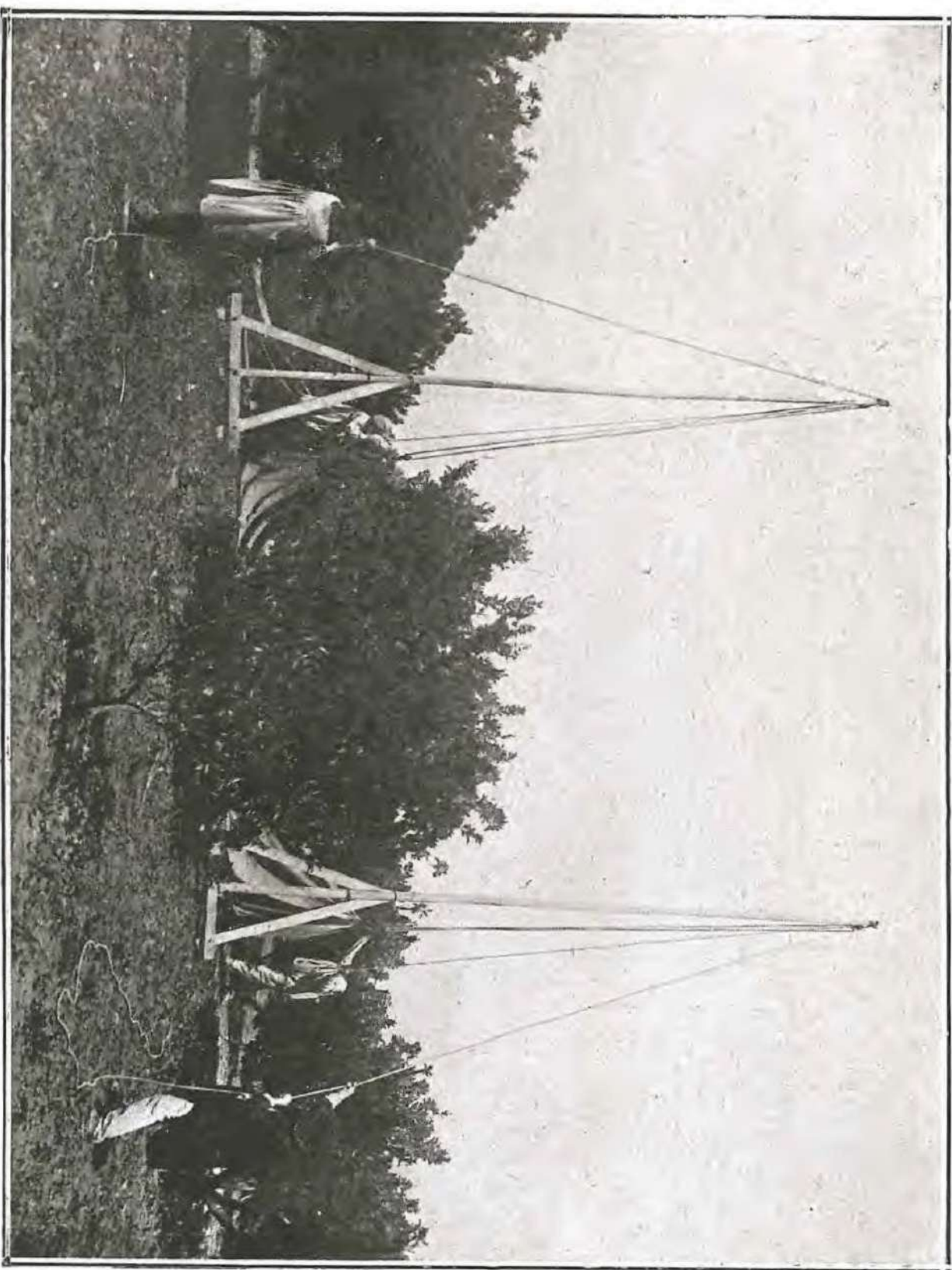


**Lâmina núm. 16**

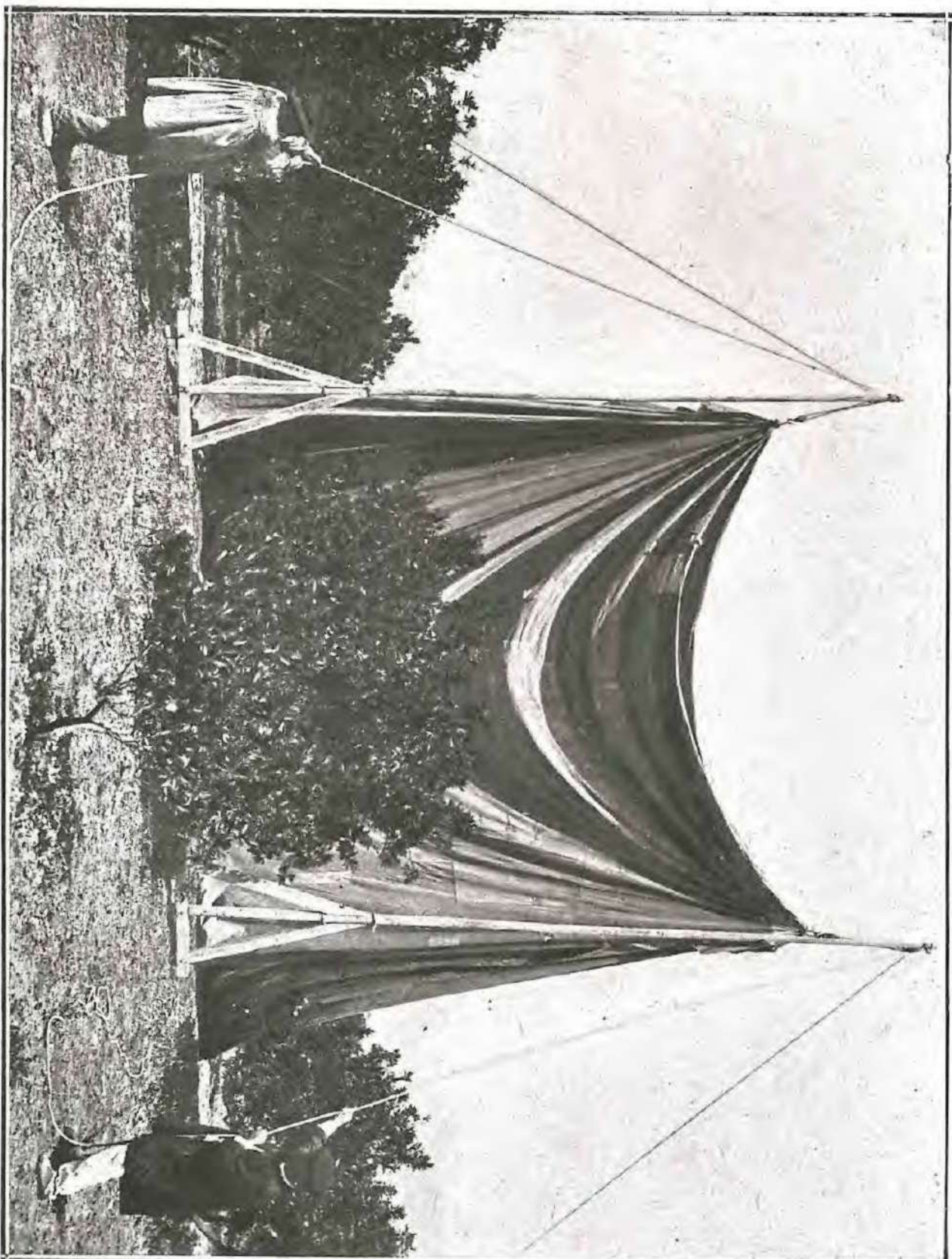


**Lámina núm. 17**





**Lámina núm. 18**



**Lámina núm. 19**





**Lámina núm. 20**





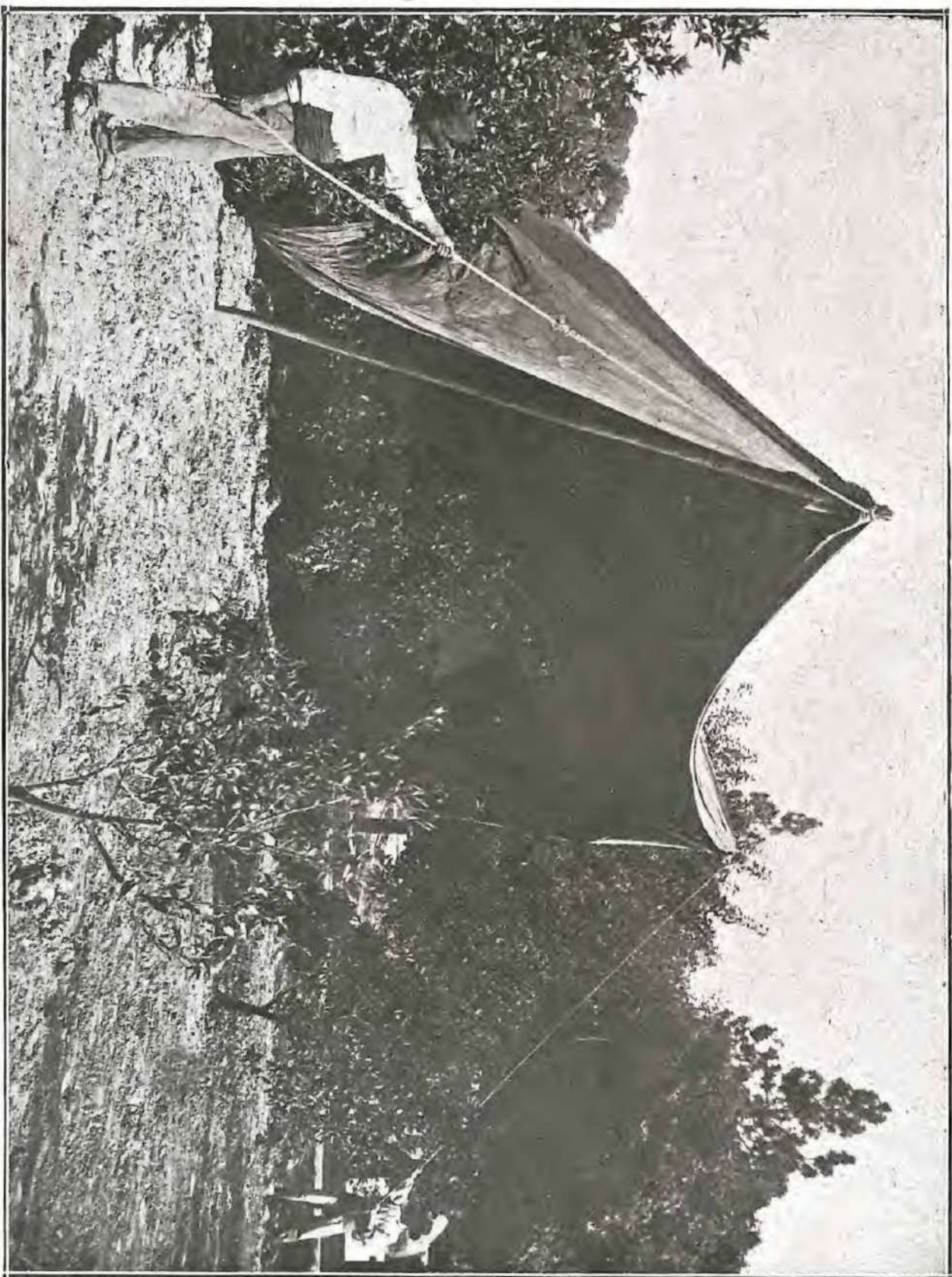
Lâmina núm. 21





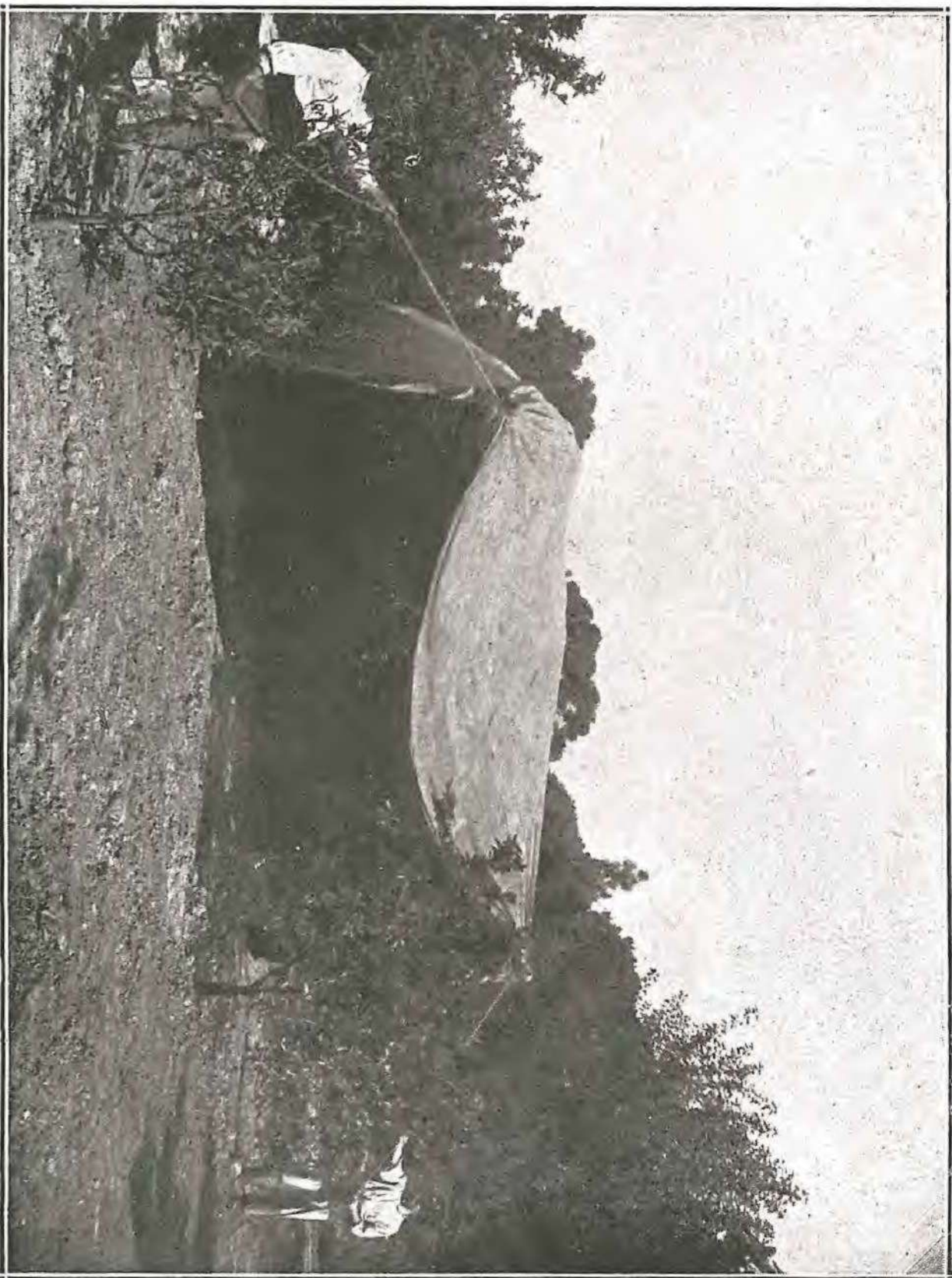
**Lámina núm. 22**





Lâmina núm. 23





**Lámina núm. 24**

# MODELO DE LIBRO TALONARIO

Núm.

Núm.

Fecha .....  
Finca de D. ....

Cianuro

## DATOS

Núm. del árbol: { General .....  
                          { Particular .....

Núm.

Agua

Lectura 1.<sup>a</sup> .....  
Lectura 2.<sup>a</sup> .....  
Suma .....  
Circunferencia .....  
Tabla núm. ....  
Cantidad de Cianuro .....  
» de Acido sulfúrico .....  
» de Agua .....  
Temperatura .....  
Grados de humedad .....  
Tiempo de exposición .....

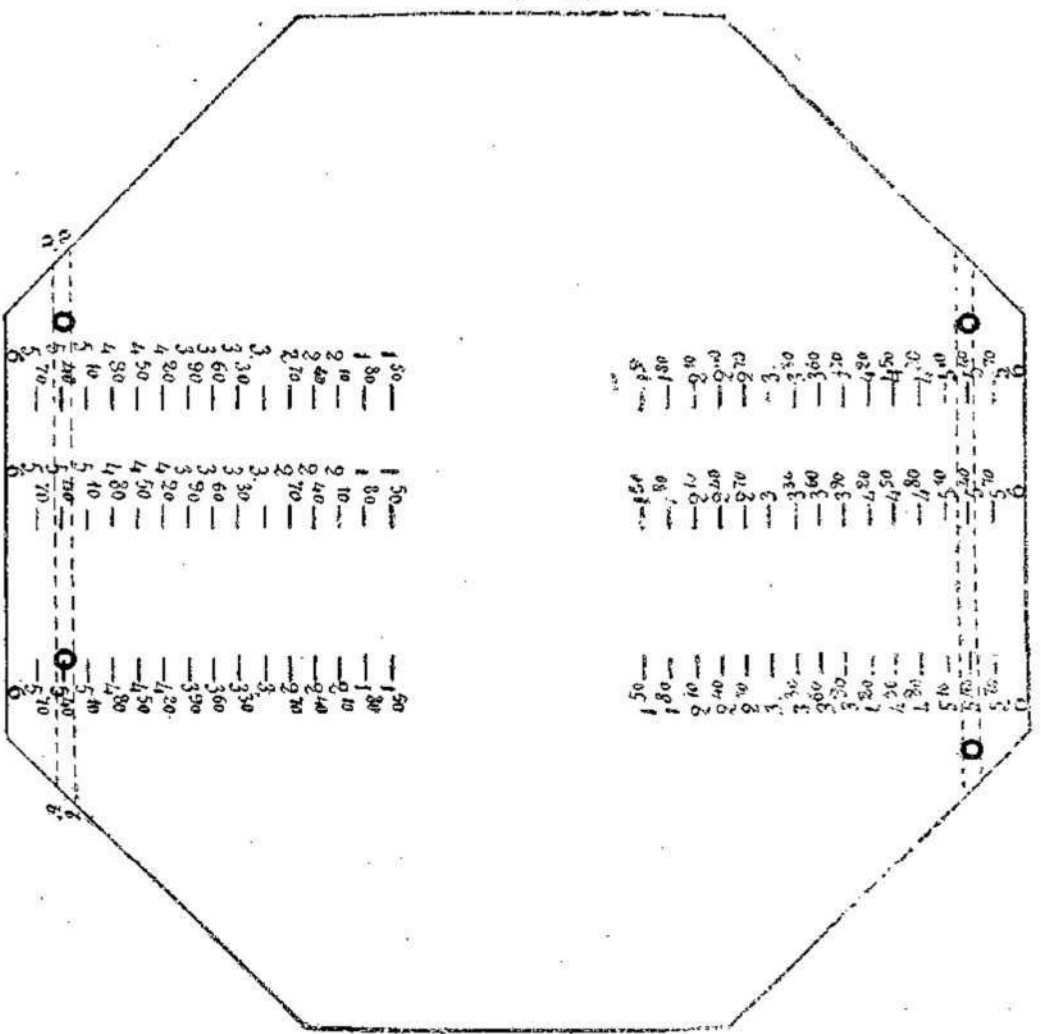
Núm.

Acido sulfúrico



# MODELO DE TIENDA TAMAÑO MEDIANO

Altura 12 metros



Las líneas a b, a' b', marcan la faja de refuerzos para atar las cabezas de los palos

Escala 1 : 100

anillas.

# Tabla núm. 1, para el CIANURO POTÁSICO, expresada en gramos

Los números negros horizontales expresan, en metros, las distancias alrededor del árbol.

3	57	57	57																								3
3'6	85	85	113	113																							3'6
4'2	85	113	113	118	142	142	142	142	142	142	170																4'2
4'8	113	113	142	142	142	142	142	142	142	142	170	198	198														4'8
5'4	113	142	142	142	170	170	170	170	170	170	198	226															5'4
6	113	142	142	170	170	170	170	198	198	198	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	6
6'6			170	170	170	198	198	198	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	6'6
7'2				170	198	198	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	7'2
7'8					198	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	7'8
8'4						226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	8'4
9						226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	9
9'6							226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	9'6
10'2								226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	226	10'2
10'8																											10'8
11'1																											11'1
11'4																											11'4
11'7																											11'7
12																											12
12'3																											12'3
12'6																											12'6
12'9																											12'9
13'2																											13'2
13'6																											13'6
13'8																											13'8
14'1																											14'1
14'4																											14'4
14'7																											14'7

Los números negros verticales expresan, en metros, las distancias de tierra a tierra sobre la altura del árbol.

# Tabla núm. 3/4 expresada en gramos para la aplicación del CIANURO SODICO en sustitución de la núm. 1 (también para el CIANURO POTÁSICO en determinados casos).

Los números negros horizontales expresan, en metros, las distancias alrededor del árbol.

Los números negros verticales expresan, en metros, las distancias de tierra a tierra sobre la altura del árbol.

6	43	6'6	43	7'2	43	7'8	8'4	9	9'6	10'2	10'8	11'4	12	12'6	13'2	13'8	14'4	15	15'6	16'2	16'8	17'4	18	18'6	19'2	19'8	20'4	3
3'6	64	64	85	85	85																							3'6
4'2	64	85	85	85	107	107	107	107	107	107	107	128																4'2
4'8	85	85	107	107	107	107	107	107	107	128	128	128	149	149														4'8
5'4	85	107	107	107	128	128	128	128	128	128	128	149	170															5'4
6	6'6	7'2	7'8	8'4	9	9'6	10'2	10'8	11'4	12	12'6	13'2	13'8	14'4	15	15'6	16'2	16'8	17'4	18	18'6	19'2	19'8	20'4				6
6'6	85	107	107	128	128	128	128	149	149	170	170	191	191	212	212	212												6'6
7'2				128	128	149	149	170	170	191	191	212	212	234	234	234												7'2
7'8					149	170	170	191	191	212	212	234	234	255	255	276	276	297	297	319	319							7'8
8'4						170	191	212	212	234	234	255	255	276	297	297	319	319	340	340	361	361	382	382	404	404		8'4
9					9	9'6	10'2	10'8	11'4	12	12'6	13'2	13'8	14'4	15	15'6	16'2	16'8	17'4	18	18'6	19'2	19'8	20'4				9
9'6					170	212	234	234	255	255	276	276	297	319	319	340	340	361	361	382	382	404	404	425	425	446	446	9'6
9'6							234	255	255	276	276	297	319	319	340	340	361	361	382	382	404	404	425	425	446	467	467	9'6
9'6								255	276	276	297	319	319	340	340	361	361	382	382	404	404	425	425	446	467	488	488	9'6
9'6									276	297	319	319	340	340	361	361	382	382	404	404	425	425	446	467	488	510	510	9'6
10'2										276	297	319	340	361	361	382	382	404	404	425	425	446	467	488	510	531	531	10'2
10'5						9	9'6	10'2	10'8	11'4	12	12'6	13'2	13'8	14'4	15	15'6	16'2	16'8	17'4	18	18'6	19'2	19'8	20'4			10'5
10'8										297	297	319	340	361	361	382	382	404	404	425	425	446	467	467	488	510	531	10'8
11'1										319	340	361	361	382	382	404	404	425	425	446	467	467	488	510	531	531	531	11'1
11'4										340	340	361	361	382	382	404	404	425	425	446	467	467	488	510	531	531	531	11'4
11'7										340	361	382	382	404	425	446	467	467	488	488	510	510	531	531	552	552	552	11'7
12										12	12'6	13'2	13'8	14'4	15	15'6	16'2	16'8	17'4	18	18'6	19'2	19'8	20'4				12
12'3										340	361	382	382	404	425	446	467	467	488	488	510	510	531	531	552	552	552	12'3
12'6											382	404	404	425	425	446	467	467	488	488	510	510	531	531	552	552	552	12'6
12'9												425	425	446	467	467	488	488	510	510	531	531	552	552	552	552	552	12'9
13'2													446	467	467	488	488	510	510	531	531	552	552	552	552	552	552	13'2
13'5																488	488	510	510	531	531	552	552	552	552	552	552	13'5
13'8																	510	510	531	531	552	552	552	552	552	552	552	13'8
14'1																		531	531	552	552	552	552	552	552	552	552	14'1
14'4																			552	552	552	552	552	552	552	552	552	14'4
14'7																				573	573	594	594	616	616	637	637	14'7

**Tabla n.º 3/4 de 3/4 expresada en gramos para la aplicación del CIANURO SODICO,**  
**en sustitución de la Tabla n.º 3/4**

Los números negros horizontales expresan, en metros, las distancias alrededor del árbol.

Los números verticales expresan, en metros, las distancias de tierra a tierra sobre la altura del árbol.

	6	6'6	7'2	7'8	8'4	9	9'6	10'2	10'8	11'4	12	12'6	13'2	13'8	14'4	15	15'6	16'2	16'8	17'4	18	18'6	19'2	19'8	20'4	
3 -	32	32	32																							3
3'6	48	48	64	64																						3'6
4'2	48	64	64	64	79	79	79	79	79	96																4'2
4'8	64	64	79	79	79	79	79	96	96	96	112	112														4'8
5'4	64	79	79	96	96	96	96	96	96	112	128															5'4
6	6'6	7'2	7'8	8'4	9	9'6	10'2	10'8	11'4	12	12'6	13'2	13'8	14'4	15	15'6	16'2	16'8	17'4	18	18'6	19'2	19'8	20'4		6
6'6	64	79	96	96	96	96	112	112	112	128	128	143	143	159	159											6'6
7'2			96	96	112	112	128	128	128	143	143	159	176	191	191											7'2
7'8				112	128	128	143	143	159	176	191	207	223	239	255	271	287	303	319	335	350	366	383	398	414	7'8
8'4					128	143	159	176	191	207	223	239	255	271	287	303	319	335	350	366	383	398	414	430	446	8'4
9					9	9'6	10'2	10'8	11'4	12	12'6	13'2	13'8	14'4	15	15'6	16'2	16'8	17'4	18	18'6	19'2	19'8	20'4		9
9'6					128	159	176	176	191	191	207	223	239	255	271	287	303	319	335	350	366	383	398	414	430	9'6
10'2							176	191	191	207	223	239	255	271	287	303	319	335	350	366	383	398	414	430	446	10'2
10'8								191	207	207	223	239	255	271	287	303	319	335	350	366	383	398	414	430	446	10'8
11'4									191	207	223	239	255	271	287	303	319	335	350	366	383	398	414	430	446	11'4
11'7										207	223	239	255	271	287	303	319	335	350	366	383	398	414	430	446	11'7
12											223	239	255	271	287	303	319	335	350	366	383	398	414	430	446	12
12'3											255	271	287	303	319	335	350	366	383	398	414	430	446	462	478	12'3
12'6												287	303	319	335	350	366	383	398	414	430	446	462	478	494	12'6
12'9													319	335	350	366	383	398	414	430	446	462	478	494	510	12'9
13'2														350	366	383	398	414	430	446	462	478	494	510	526	13'2
13'5															383	398	414	430	446	462	478	494	510	526		13'5
13'8																414	430	446	462	478	494	510	526			13'8
14'1																	446	462	478	494	510	526				14'1
14'4																		478	494	510	526					14'4
14'7																			510	526						14'7





## NUEVOS METODOS DE FUMIGACION

### Pregunta 43

¿Existen nuevos métodos de fumigación?

Actualmente y con el método ordinario de fumigación llamado del *pote*, se disputan la supremacía el empleo del cianhídrico líquido, el *Cyanogas* (cianuro de calcio en polvo) y un producto llamado *Zyklon*.

### Pregunta 44

¿Qué es el cianhídrico líquido?

Es un líquido más ligero que el agua, de 0'7 de densidad, que hierve a los 27 grados y fácilmente inflamable; producto de la condensación del gas ácido cianhídrico. Se evapora rápidamente al aire libre sin dejar residuos.

### Pregunta 45

¿Cómo se fabrica en España?

Tratando el cianuro de calcio por el ácido sulfúrico, recogiendo y condensando el gas producido, el cual, después de una destilación y segunda condensación, queda en condiciones de ser empleado, recogéndolo en bidones para su transporte.

### Pregunta 46

¿Cuál es el método operatorio?

Está basado en el empleo de una máquina medi-

dora e inyectora (Lámina núm. 25) del ácido cianhídrico líquido, la que se llena, teniendo la precaución de operar de espaldas al viento, por medio de un tubo de goma que se adapta a un grifo que lleva el bidón y que se introduce, por su otro extremo, en el depósito de la máquina: y cerrando el depósito una vez lleno, valiéndose de un tapón roscado que lleva en la parte superior.

Debajo del depósito se encuentra el cilindro medidor y, en el conducto de comunicación de ambas partes de la máquina, existe una válvula que permite la entrada del líquido y que se cierra al comenzar la inyección. El volumen a inyectar se mide entre la parte superior del pistón que en cilindro medidor se desliza, las paredes de éste y su cubierta superior; por ello, cuanto más desciende el indicador de la varilla que encaja en las muescas de la escala, mayor es el volumen medido, como indican los números crecientes de la escala hacia su parte inferior.

Una vez lleno el cilindro medidor, basta inyectar aire por medio de la bomba de mano, y por efecto de la presión que cierra la válvula de comunicación del depósito con el cilindro medidor, para hacer pasar el cianhídrico líquido a la parte inferior, y al tubo de desprendimiento a través de una válvula colocada en el pistón del cilindro medidor. La boquilla de pulverización y la presión del aire hacen que salga el líquido en forma de lluvia finísima y que se vaporice instantáneamente. Cuatro o cinco golpes de bomba son suficientes para hacer pasar el líquido contenido en el cilindro medidor.

El aparato está dotado de un tubo de desprendi-

miento que termina cerca de la boquilla y que sirve para garantizar que no habrá desprendimiento gaseoso al destapar el depósito, por comunicar con la atmósfera.

La máquina construída de aluminio es ligera y de fácil manejo.

### **Pregunta 47**

¿Cómo se dosifica el ácido cianhídrico líquido?

El uso del aparato inyector antes descrito requiere el empleo de escalas apropiadas y de una tabla de dosificación. Decimos escalas apropiadas, ya que cada máquina lleva cinco, con los números 14-16-18-20-22. La escala tipo, que es la 18, quiere decir que cada unidad representa 18 centímetros cúbicos de ácido cianhídrico, que equivale al gas que puede generar una onza (28, 35 gramos) de cianuro sódico, y en las restantes, las respectivas cantidades que las numeran; así, la escala 14, cada unidad representa 14 centímetros cúbicos de gas cianhídrico; estando por tanto, entre ellas, en la relación que indican sus respectivos números.

Según lo expuesto, dándonos la tabla de cubicación, y pudiendo, por variación de escala, aumentar la dosis a emplear según la resistencia del insecto, condiciones del medio ambiente, etc., se simplifica el método operatorio, ya que no hay que cambiar de tablas ni hacer cálculos proporcionales.



### **Pregunta 48**

¿Cómo se opera con la máquina?

Se elige primeramente la escala, de acuerdo con la resistencia del insecto a atacar y las condiciones de temperatura y humedad. Se cubica el árbol como en el método ordinario, es decir, tomando la suma de alturas y la circunferencia; se busca en la intersección de las columnas el número representativo, y se coloca el vástago del pistón del cilindro medidor en el número que indica la tabla. Basta inyectar aire con la bomba, cuatro o cinco emboladas, para que el líquido pulverizado pase bajo la lona.

La máquina se coloca cerca de la lona como indica la lámina núm. 26, y el tiempo de exposición del árbol a la acción del gas es de 45 a 60 minutos.

### **Pregunta 49**

¿En qué consiste el método del Cyanogas (cianuro cálcico)?

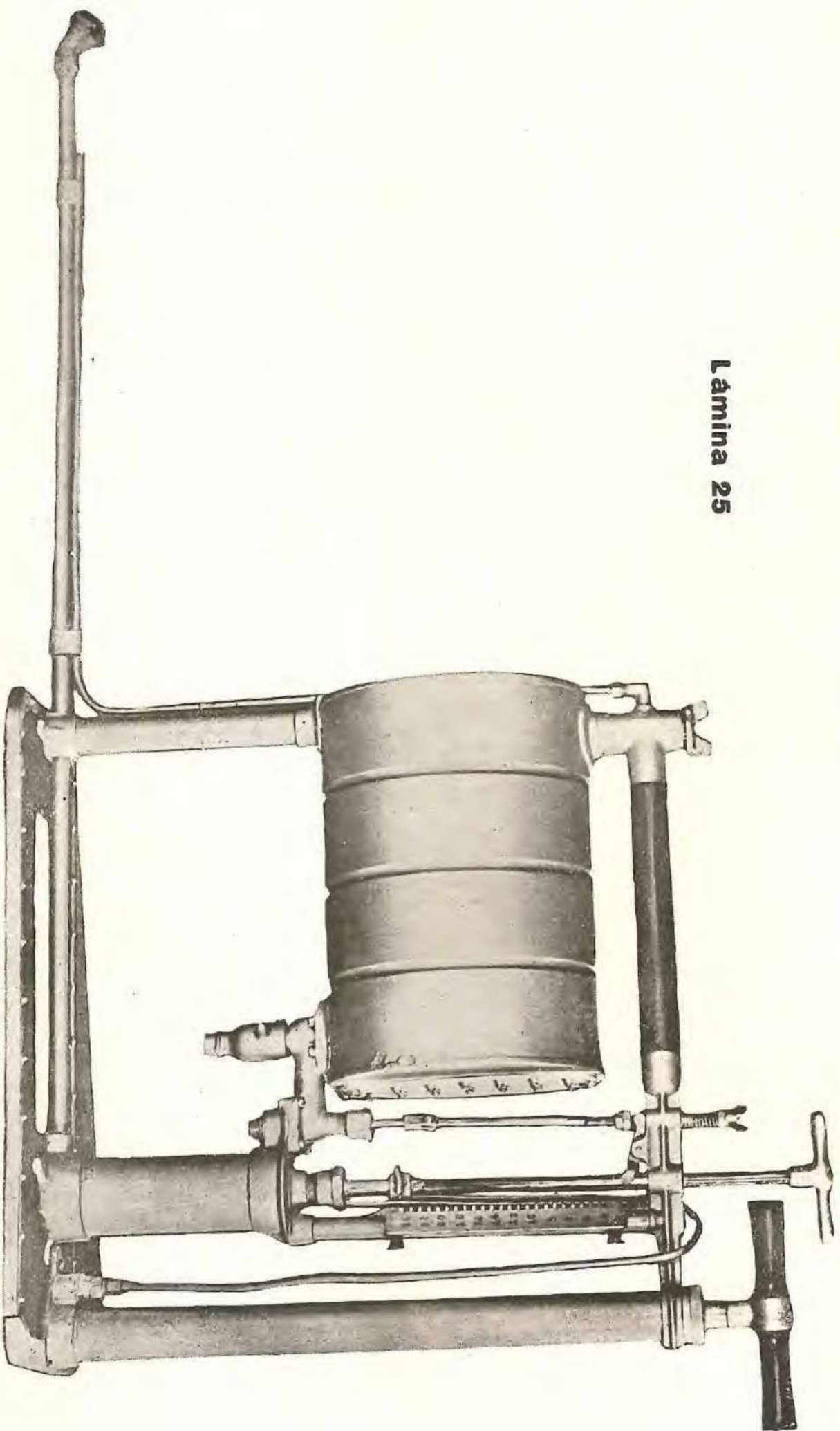
Consiste en insuflar en el interior de la lona, por medio de una máquina dosificadora, polvo finísimo de cianuro de calcio, el cual, por la acción de la humedad del aire, produce gas ácido cianhídrico con más o menos rapidez, según aumente o disminuya aquélla.

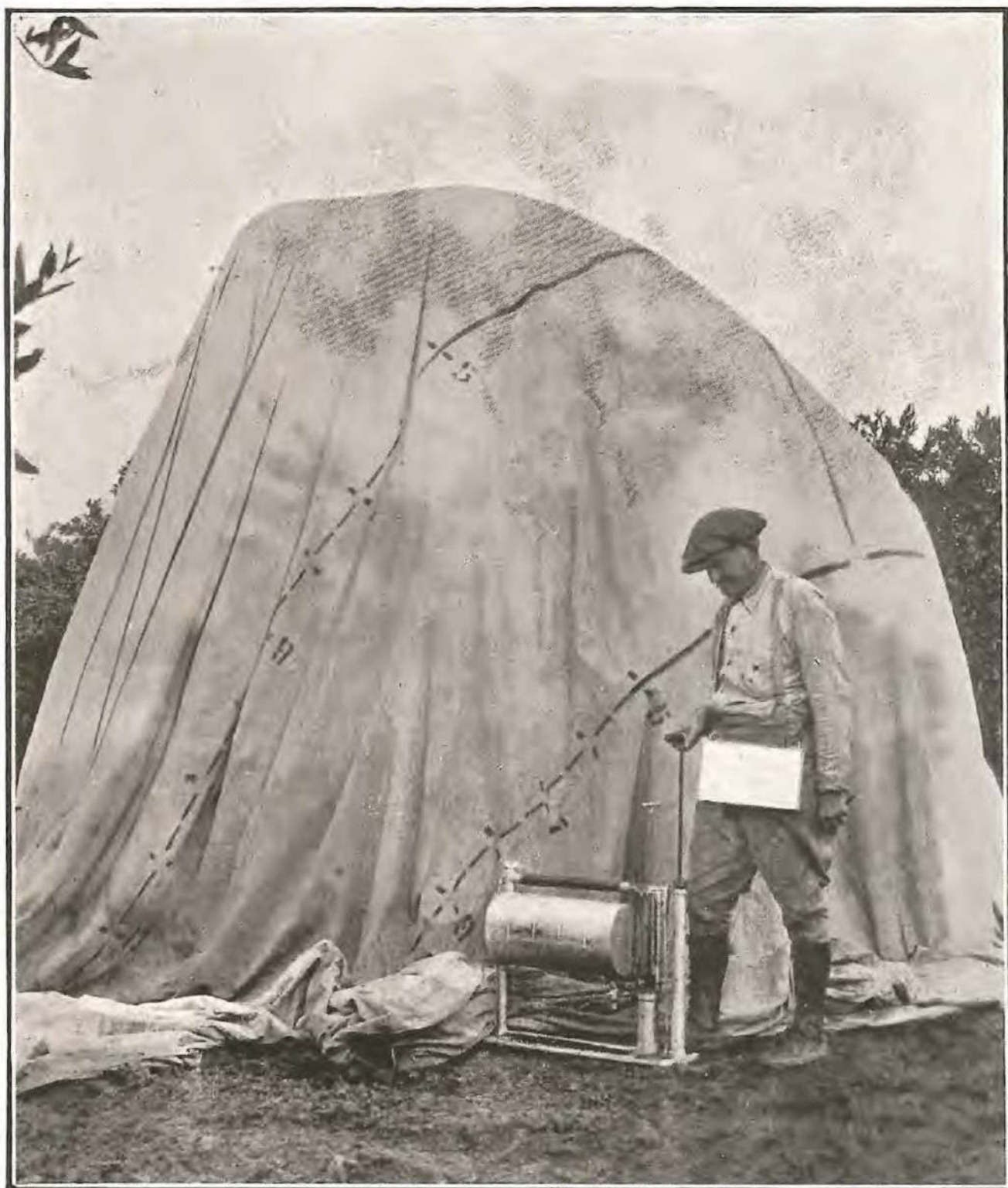
### **Pregunta 50**

¿Con qué máquina se fumiga actualmente?

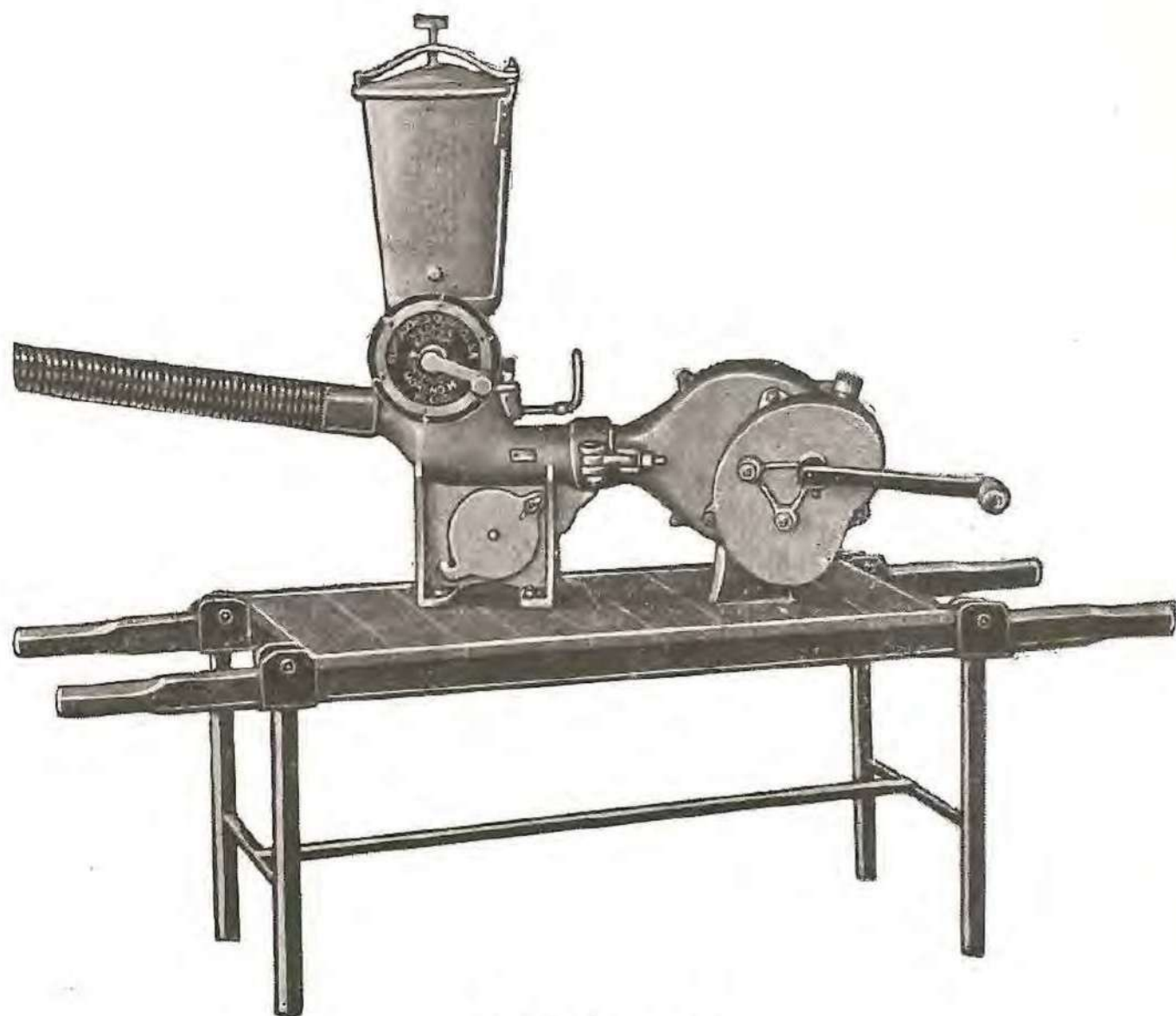
La máquina empleada actualmente (lámina nú-

**Lâmina 25**





**Lámina 26**



**Lámina 27**





**Lámina 28**



# Tabla de fumigación de naranjos con Zyklon, para INVIERNO

Temperaturas de 10 grados más o menos expresada en gramos de Cianogeno

Los números negros horizontales expresan, en metros, las distancias alrededor del árbol.

	6	6'6	7'2	7'8	8'4	9	9'6	10'2	10'8	11'4	12	12'6	13'2	13'8	14'4	15	15'6	16'2	16'8	17'4	18	18'6	19'2	19'8	20'4	
3	20	20	20																							3
3'6	30	30	40	40																						3'6
4'2	30	40	40	40	50	50	50	50	60	60																4'2
4'8	40	40	50	50	50	50	50	60	60	60	70	70														4'8
5'4	40	50	50	50	60	60	60	60	60	60	70	80														5'4
6	40	50	50	60	60	60	60	70	70	80	80	80	90	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	6
6'6		60	60	60	70	70	70	70	80	80	90	90	100	100	100	110										6'6
7'2			60	70	70	80	80	80	90	90	100	100	110	110	120	120										7'2
7'8				70	70	80	80	90	100	100	110	110	110	120	130	130	130	140	140	150	150					7'8
8'4					80	80	90	100	100	110	110	120	120	130	140	140	140	150	160	160						8'4
9					80	100	110	120	120	120	120	130	130	140	150	150	150	160	170	170	180	180	190	200	210	9
9'3						110	120	120	120	120	130	130	140	150	150	160	160	170	170	180	180	190	200	210	220	9'3
9'6							120	130	130	130	140	140	150	160	160	170	170	180	180	190	190	200	210	220	230	9'6
9'9							120	130	130	130	140	140	150	160	160	170	170	180	180	190	190	200	210	220	230	9'9
10'2								130	130	130	140	140	150	160	160	170	180	180	190	190	200	210	220	230	240	10'2
10'5						9	9'6	10'2	10'8	11'4	12	12'6	13'2	13'8	14'4	15	15'6	16'2	16'8	17'4	18	18'6	19'2	19'8	20'4	
10'8										140	140	150	160	170	180	180	190	190	200	210	210	220	230	240	250	10'5
11'1											150	160	170	180	190	190	200	210	220	220	230	240	250	260	270	10'8
11'4											150	160	170	180	190	190	200	210	220	220	230	240	250	260	270	11'1
11'7											160	160	170	180	190	200	210	220	220	230	240	250	260	270	280	11'4
											160	170	180	190	200	210	220	220	230	240	250	260	270	280	290	11'7
12											12	12'6	13'2	13'8	14'4	15	15'6	16'2	16'8	17'4	18	18'6	19'2	19'8	20'4	
12'3											160	170	180	190	200	210	220	230	240	240	250	260	270	280	290	12
12'6												180	190	200	210	220	230	240	250	260	260	270	280	290	300	12'3
12'9													200	210	220	230	240	250	260	270	270	280	290	300	310	12'6
13'2														210	220	230	240	250	260	270	270	280	290	300	310	12'9
																230	230	250	260	260	270	270	280	290	300	13'2
13'5																15	15'6	16'2	16'8	17'4	18	18'6	19'2	19'8	20'4	
13'8																	230	250	260	270	270	280	290	300	310	13'5
14'1																	240	260	260	270	280	290	300	310	320	13'8
14'4																	240	260	270	280	290	300	310	320	330	14'1
14'7																	250	260	270	280	290	300	310	320	330	14'4
																	250	270	280	280	290	300	310	320	330	14'7

Los números negros horizontales expresan, en metros, las distancias de tierra a tierra sobre la altura del árbol.



mero 27), consta en síntesis de dos partes de acción diferente: un potente ventilador, que es el inyector, y el aparato medidor. Todo ello va montado sobre una mesa baja provista de manceras para su fácil transporte.

El aparato medidor es muy sencillo: se compone de una tolva tronco-cónica que comunica con el depósito de insuflación por intermedio del dosificador, el cual consiste en un cilindro de eje horizontal provisto de seis acanaladuras simétricamente dispuestas sobre la periferia. Este cilindro obtura la salida inferior del depósito de cianuro, al que va presentando sucesivamente cada una de las acanaladuras o alvéolos, cuando se le hace girar mediante un manubrio dispuesto sobre el eje del cilindro, y provisto de un punzón que resbala sobre un disco vertical dividido en seis partes. La unidad que se mide es la cantidad que cabe en cada acanaladura del cilindro, y la máquina está regulada de modo que ese contenido es de 24 gramos.

### **Pregunta 51**

¿Cómo se aplica el Cyanogas?

Cubierto el árbol con la lona y hecha la cubicación, se determina la cantidad de cianuro de calcio a emplear, en forma análoga a como se hace en el método ordinario del generador. Una vez determinada la dosis necesaria para cada árbol, se hace girar lentamente la manivela hasta contar el número de divisiones correspondientes. Se coloca la máquina cerca del árbol, y mientras un obrero sostiene la lona



recogida a suficiente altura, otro, agachado, puede guiar la manga y observar la salida del cianuro finalmente pulverizado, procurando quede repartido lo más uniformemente posible bajo la lona. Basta actuar sobre el ventilador para que el polvo, en estado de partículas muy finas, permanezca en suspensión en el ambiente de la lona, produciendo el ácido cianhídrico.

### **Pregunta 52**

¿Qué dosis se emplean?

El producto comercial Cyanogas, lo ofrece la Casa con una riqueza en cianuro de calcio comprendida entre el 40 y el 50  $\frac{0}{100}$ ; por lo tanto, aproximadamente, hay que emplear doble dosis que con el cianuro sódico, para obtener igual cantidad de gas ácido cianhídrico. Quizás no haya que llegar a tanto, debiendo rebajarse algo estas dosis, debido a la acción directa del polvo sobre los insectos y al peligro de producir quemaduras en las partes tiernas del vegetal; pero como, por otra parte, hay que tener en cuenta queda algo de cianhídrico por desprender después de una hora de exposición, prácticamente puede admitirse la equivalencia indicada como base de comparación para calcular las dosis.

En los ensayos realizados por este Centro en huertos de naranjos de Burjasot en los meses de febrero y marzo, se ha adoptado la tabla número 1 para el cianuro potásico, con un aumento del 1'25 al 1'50 y llegando hasta la dosis teórica, o sea el

doble de la tabla  $3/4$  expresada en gramos para la aplicación del cianuro sódico.

La humedad, factor determinante de la reacción en este procedimiento, tiene una influencia preponderante en la rapidez del desprendimiento del ácido cianhídrico, debiendo advertir que cuando las hojas y frutos están mojados pueden producirse quemaduras, por la acción cáustica del hidrato cálcico formado.

Este procedimiento tiene la ventaja de que actúa sobre los insectos directamente, pudiendo atacar a muchos en los que el gas cianhídrico no deja apenas sentir su eficacia y hay que atribuir este efecto a una acción de contacto.

Además, puede fumigarse sin lona, y si bien su acción en esta forma en insectos de caparazón protector es algo dudosa, no cabe duda, y los ensayos lo han demostrado, que mata directamente los pulgones e insectos no protegidos.

### **Pregunta 53**

¿Qué es Zyklon?

Es un producto granulado que tiene una potencia grande de absorción para el ácido cianhídrico, y que en contacto con el aire lo desprende. Se expende en latas de hojalata de varios tamaños y lleva cada una de ellas el contenido del Cyanógeno en gramos. Las que se emplean en la fumigación de árboles, pesan aproximadamente de 3 a  $3\frac{1}{2}$  kilogramos; doce de estas latas están contenidas en un envase de madera.

### **Pregunta 54**

¿Qué aparato dosificador se emplea?

Es muy sencillo: consta de un trípode que recibe la lata del Ziklon invertido y del aparato propiamente dicho.

Para usarlo se pone el disco movable sobre la ranura que marca el número de gramos que nos ha dado la tabla. Después se toma la probeta con la mano derecha y se la sostiene bajo el tubo, apretándola contra la goma que se encuentra bajo el disco movable; con la mano izquierda se abre el grifo, empezando a caer seguidamente el polvo. Tan pronto haya llegado el polvo hasta el nivel del disco pequeño que se encuentra al final del tubo, se cierra el grifo, se baja la probeta para que caiga el polvo que se encuentra dentro del tubo y se cierra la tapadera de la probeta. La probeta está también graduada y su numeración sirve de comprobación.

### **Pregunta 55**

¿Qué dosis son necesarias?

El Ziklon contiene aproximadamente, a igualdad de peso, doble cantidad de ácido cianhídrico que el cianuro sódico; por lo tanto, para la dosificación pueden emplearse las tablas corrientes reduciendo su peso a una mitad, de acuerdo con la riqueza cianhídrica de este producto. La casa expendedora del Zyklon ha calculado unas tablas dosimétricas, basándose en la equivalencia expresada y en los resultados

prácticos obtenidos de la fumigación de gran cantidad de naranjos.

### **Pregunta 56**

¿Cómo se opera?

Cubicado el árbol y consultadas las tablas, se fija la dosis de Ziklon necesaria; una vez ésta en la probeta no queda más que levantar la lona y arrojar sobre el suelo su contenido, procurando quede lo más esparcido posible. El polvo granulado, en contacto con la atmósfera, desprenderá seguidamente el gas ácido cianhídrico.

El tiempo de exposición es el mismo que en el método corriente, o sea de 45 a 60 minutos.

Véase la lámina 28 que da idea de cuanto acabamos de exponer sobre el método de fumigación con el producto Zyklon.

\* \* \*

Estos procedimientos presentan en común la ventaja de la supresión del ácido sulfúrico y el agua, ventaja importante, ya que el factor económico de recomposición de lonas, a causa de quemaduras sufridas por contacto con el ácido sulfúrico, es de consideración; y a veces pueden presentarse las fumigaciones en lugares donde el transporte del agua suponga un aumento de jornales.

Se puede economizar con su empleo de uno a dos jornales, ya que no hay que pesar cianuro, ni medir ácido y las manipulaciones de las máquinas puede hacerlas el capataz.



El agente activo en estos métodos, gas ácido cianhídrico, es el mismo que producimos con los generadores, variando algo sus efectos por las condiciones especiales en que se produce. El cianhídrico líquido, al ser inyectado en lluvia finísima bajo la lona, se vaporiza instantáneamente, creando concentraciones grandes de gas muy propias para actuar sobre insectos resistentes.

Las otras dos substancias no producen el cianhídrico instantáneamente, y al ser la reacción lenta, se necesita el empleo de mayores dosis o más tiempo de exposición.

De estos métodos se han realizado y se continúan experiencias demostrativas a cargo de la Estación de Patología Vegetal, ya que por su diferente forma de actuar el gas ácido cianhídrico hay ancho campo para muchas y muy variadas investigaciones, excluyendo en algunos casos el empleo de lonas.

Burjasot (Valencia), junio de 1926.

*El Ingeniero de la Estación de Patología Vegetal,*

FEDERICO GÓMEZ CLEMENTE

*El Ingeniero Director de la Granja Escuela,*

RAMÓN VÁZQUEZ RÓDENAS

## ERRATAS

---

<u>PÁG.</u>	<u>LÍNEA</u>	<u>DICE</u>	<u>DEBE DECIR</u>
12	12	75,50	75,00
12	13	25,50	25,00
12	24	1,00	2,00
20	27	estarán	están
23	5	que es la tercera parte	que es la tercera
38	6	y será la circunferencia 13,80	y la circunferencia 13,80
39	16	paran	pasan
39	18	los del cianuro y ácido, así como el capataz	los colocadores
39	20	los colocadores de tiendas.	los del cianuro y ácido, así como el capataz
50	4	el intoxicado	al intoxicado

---



